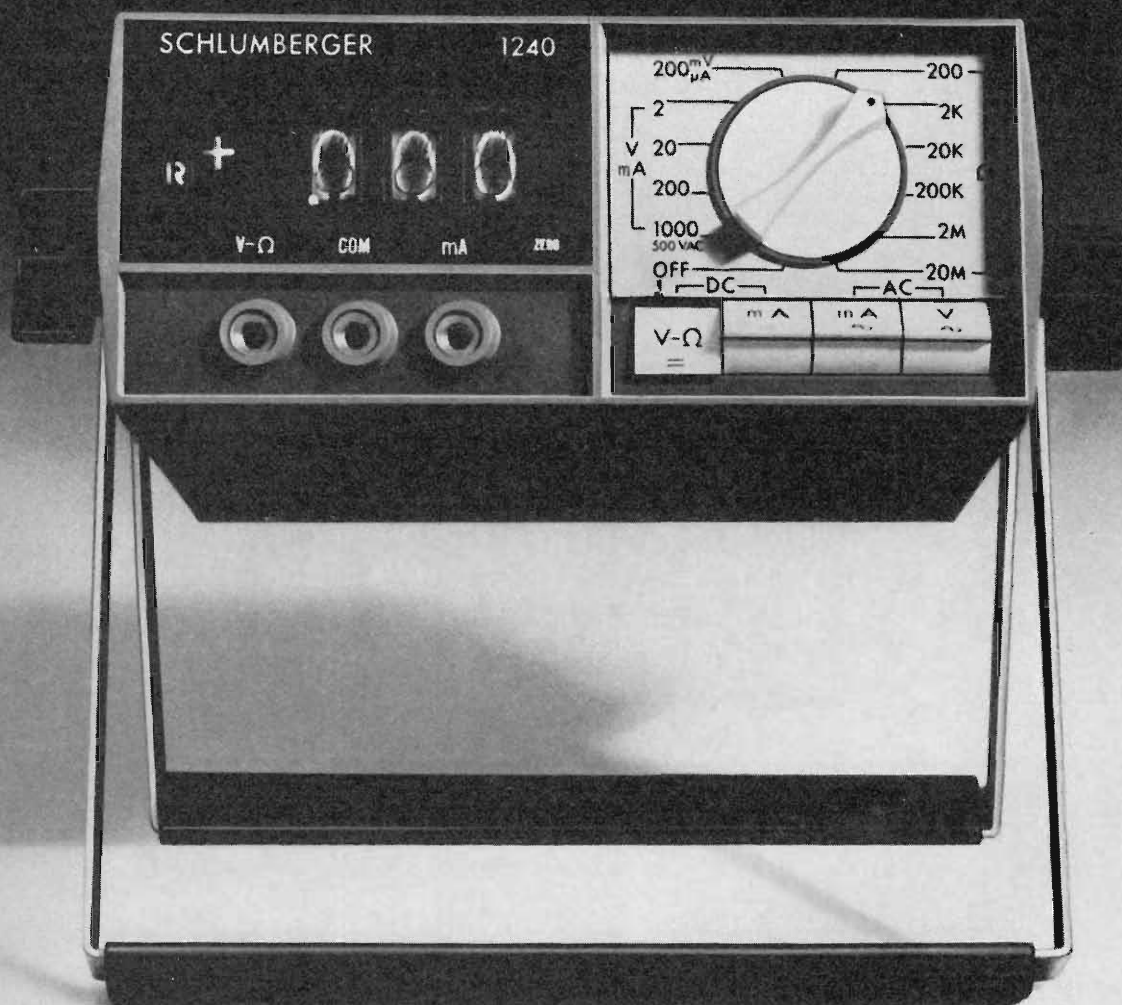
anno XLIII - numero 10 - ottobre 1971 - L. 500 - abbonamento postale - gruppo III/70

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

Il professionista della misura

SCHLUMBERGER/WESTON 1240. Integratore a doppia rampa. 5 funzioni. 26 gamme di misura.

Leggero, maneggevole, robusto, il 1240 può essere impiegato in laboratorio con alimentazione di rete ed usato ovunque con la sua batteria ricaricabile.

Multimetro digitale, bipolare con elevata impedenza di ingresso, attua la conversione analogico/digitale col metodo di integrazione a doppia rampa (brevetto Schlumberger).
Totalmente protetto contro errori di manovra, misura in 26 gamme e con grande precisione, (classe 0.1%) resistenze, tensioni e correnti sia continue che alternate.
Prezzo di vendita in Italia: 340.000 lire.

Schlumberger

Schlumberger Italiana SpA Milano 20146 Via P. Neri 13 Tel. 4225206 - 479038 Telex 34581
Divisione Strumentazione Roma 00195 Lungotevere della Vittoria 5 Tel. 311998-312095

Supertester 680 R / ATTENZIONE R come Record !!

II SERIE CON CIRCUITO RIBALTABILE!!

4 Brevetti Internazionali - Sensibilità 20.000 ohms x volt

STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!!
Tutti i circuiti Voltmetrici e amperometrici di questo nuovissimo modello 680 R montano **RESISTENZE A STRATO METALLICO** di altissima stabilità con la **PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5%!!**

IN QUESTA NUOVA SERIE IL CIRCUITO STAMPATO PUÒ ESSERE RIBALTATO SENZA ALCUNA DISSALDATURA E CIÒ PER FACILITARE L'EVENTUALE SOSTITUZIONE DI QUALSIASI COMPONENTE!

Record di ampiezza del quadrante e minimo ingombro! (mm. 128x95x32)
Record di precisione e stabilità di taratura! (1% in C.C. - 2% in C.A.!)
Record di semplicità, facilità di impiego e rapidità di lettura!
Record di robustezza, compattezza e leggerezza! (300 grammi)
Record di accessori supplementari e complementari! (vedi sotto)
Record di protezioni, prestazioni e numero di portate!

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE !!!

VOLTS C.A.: 11 **portate:** da 2 V. a 2500 V. massimi.
VOLTS C.C.: 13 **portate:** da 100 mV. a 2000 V.
AMP. C.C.: 12 **portate:** da 50 μA a 10 Amp.
AMP. C.A.: 10 **portate:** da 200 μA a 5 Amp.
OHMS: 6 **portate:** da 1 decimo di ohm a 100 Megaohms.
Rivelatore di REATTANZA: 1 **portata:** da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA': 6 **portate:** da 0 a 500 pF - da 0 a 0,5 μF e da 0 a 50.000 μF in quattro scale.
FREQUENZA: 2 **portate:** da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA: 9 **portate:** da 10 V. a 2500 V.
DECIBELS: 10 **portate:** da — 24 a + 70 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 R** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. Vedi illustrazioni e descrizioni più sotto riportate.
Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura.**
Speciale bobina mobile studiata per un pronto smorzamento dell'indice e quindi una rapida lettura. Limitatore statico che permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta!!!

IL TESTER PER I TECNICI VERAMENTE ESIGENTI !!!

Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Fusibile, con cento ricambi, a protezione errate inserzioni di tensioni dirette sul circuito ohmetrico. Il marchio « I.C.E. » è garanzia di superiorità ed avanguardia assoluta ed indiscussa nella progettazione e costruzione degli analizzatori più completi e perfetti. **PREZZO SPECIALE** propagandistico **L. 14.850** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine, od alla consegna, **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Detto astuccio da noi **BREVETTATO** permette di adoperare il tester con un'inclinazione di 45 gradi senza doverlo estrarre da esso, ed un suo doppio fondo non visibile, può contenere oltre ai puntali di dotazione, anche molti altri accessori. Colore normale di serie del **SUPERTESTER 680 R:** amaranto; a richiesta: grigio.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI NOSTRI "SUPERTESTER 680"

PROVA TRANSISTORS E PROVA DIODI *Transtest* **MOD. 662 I.C.E.**
Esso può eseguire tutte le seguenti misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe hFE (ß) per i TRANSISTORS e Vf - Ir per i diodi. Minimo peso: 250 gr. - Minimo ingombro: 128 x 85 x 30 mm. - **Prezzo L. 8.200** completo di astuccio - pila - puntali e manuale di istruzione.

VOLTMETRO ELETTRONICO con transistori a effetto di campo (FET) **MOD. I.C.E. 660.** Resistenza d'ingresso = 11 Mohm - Tensione C.C.: da 100 mV. a 1000 V. - Tensione picco-picco: da 2,5 V. a 1000 V. - Ohmetro: da 10 Kohm a 10000 Mohm - Impedenza d'ingresso P.P = 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo - Puntale schermato con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-C.C.; V-picco-picco; Ohm. Circuito elettronico con doppio stadio differenziale. - **Prezzo netto propagandistico L. 14.850** completo di puntali - pila e manuale di istruzione.

TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616 per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA. - 1-5-25-50 e 100 Amp. C.A. - Dimensioni 60 x x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. **Prezzo netto L. 4.800** completo di astuccio e istruzioni.

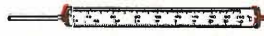
AMPEROMETRO A TENAGLIA *Amperclamp*
per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA. - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp. C.A. - Peso: solo 290 grammi. Tascabile! - **Prezzo L. 9.400** completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E. (25000 V. C.C.)

Prezzo netto: L. 3.600

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.
a due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!!

Prezzo netto: L. 4.800

SONDA PROVA TEMPERATURA
istantanea a due scale:
da — 50 a + 40 °C
e da + 30 a + 200 °C

Prezzo netto: L. 8.200

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV.) **MOD. 32 I.C.E.** per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 2.900 cad.

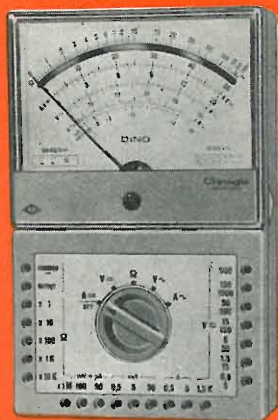
OGNI STRUMENTO I.C.E. È GARANTITO.
RICHIEDERE CATALOGHI GRATUITI A:

VIA RUTILIA, 19/18
20141 MILANO - TEL. 531.554/5/6

CHINAGLIA

Una tradizione di qualità e di progresso tecnico

Portate 59
20.000 Ω/V cc - ca

Portate 56
40.000 Ω/V cc - ca

Portate 51
200.000 Ω/V cc

CORTINA analizzatore universale con dispositivo di protezione e capacimetro

SCATOLA in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni mm. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.
STRUMENTO a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1 40 μA.
OHMMETRO in cc: completamente alimentato da pile interne: lettura da 0,05 Ohm a 100 MOhm.
OHMMETRO in ca: alimentato dalla rete 125 - 220 V: portate 10 - 100 MΩ.
COSTRUZIONE semiprofessionale. Componenti elettrici professionali di qualità.
ACCESSORI IN DOTAZIONE: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso - nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.
INIETTORE di segnali universale USI, a richiesta, transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

Acc	50	500 μA	5	50 mA	0,5	5 A		
Aca	500 μA	5	50 mA	0,5	5 A			
Vcc	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	150 V (30KV)*
Vca	1,5	5	15	50	150	500	150 V	
VBF	1,5	5	15	50	150	500	150 V	
Ωcc	da —20 a +66 dB							
dB	1	10	100 KΩ	1	10	100 MΩ		
Ωca	10	100 MΩ						
pF	50.000	500.000 pF						
μF	10	100	1.000	10.000	100.000 μF	1 F		
Hz	50	500	5000 Hz					

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV.

CORTINA MAJOR analizzatore universale ad alta sensibilità. Dispositivo di protezione, capacimetro e circuito in ca. compensato.

SCATOLA in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni mm. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.
STRUMENTO a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni con sospensioni elastiche antiurto Cl. 1,5.
CAPACIMETRO a reattanza con tensione di rete da 125 V - 220 V.
COSTRUZIONE semiprofessionale. Componenti elettrici professionali di qualità.
BOCCOLE di contatto di nuovo tipo con spine a molla, cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
ACCESSORI IN DOTAZIONE: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso - nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.
INIETTORE di segnali universale USI, a richiesta, transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 e 500 KHz, frequenze armoniche fino a 500 MHz.

V cc	420 mV	1,2	3	12	30	120	300	1200 V (30KV)*
V ca	3	12	30	120	300	1200 V		
A cc	30	300 μA	3	30 mA	0,3	3 A		
A ca	300 μA	3	30 mA	0,3	3 A			
Output in dB	da —10 a +63							
Output in VBF	3	12	30	120	300	1200		
Ω cc	2	20	200 KΩ	2	20	200 MΩ		
Ω ca	20	200 MΩ						
Cap. a raettanza	50.000	500.000 pF						
Cap. balistico	10	100	1000	10.000	100.000 μF	1 F		
Hz	50	500	5000					

* mediante puntale ad alta tensione AT 30 KV a richiesta.

DINO analizzatore elettronico con transistore ad effetto di campo. Dispositivi di protezione e alimentazione autonoma a pile.

SCATOLA in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni mm. 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.
STRUMENTO Cl. 1 - 40μA 250 Ω tipo a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto.
CIRCUITO ELETTRONICO a ponte bilanciato realizzato con due transistori ad effetto di campo FET che assicura la massima stabilità dello zero. Alimentazione a pile (n. 1 pila da 9 V).
VOLTMETRO IN CC elettronico. Sensibilità 200.000 Ω/V
VOLTMETRO IN CA realizzato con quattro diodi al germanio collegati a ponte, campo nominale di frequenza da 20 Hz a 20 KHz. Sensibilità 20.000 Ω/V.
OHMMETRO elettronico (F.E.T.) per la misura di resistenze da 0,2 Ω a 1000 MΩ; alimentazione con pile interne.
CAPACIMETRO balistico da 1000 pF a 5 F; alimentazione con pile interne.
COSTRUZIONE semiprofessionale. Componenti elettronici della serie professionale.
ACCESSORI IN DOTAZIONE: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso - nero, istruzioni dettagliate per l'impiego.
INIETTORE di segnali universale transistorizzato per RTV. Frequenze fondamentali 1 KHz - 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz. (Solo nella verisone « DINO USI »).

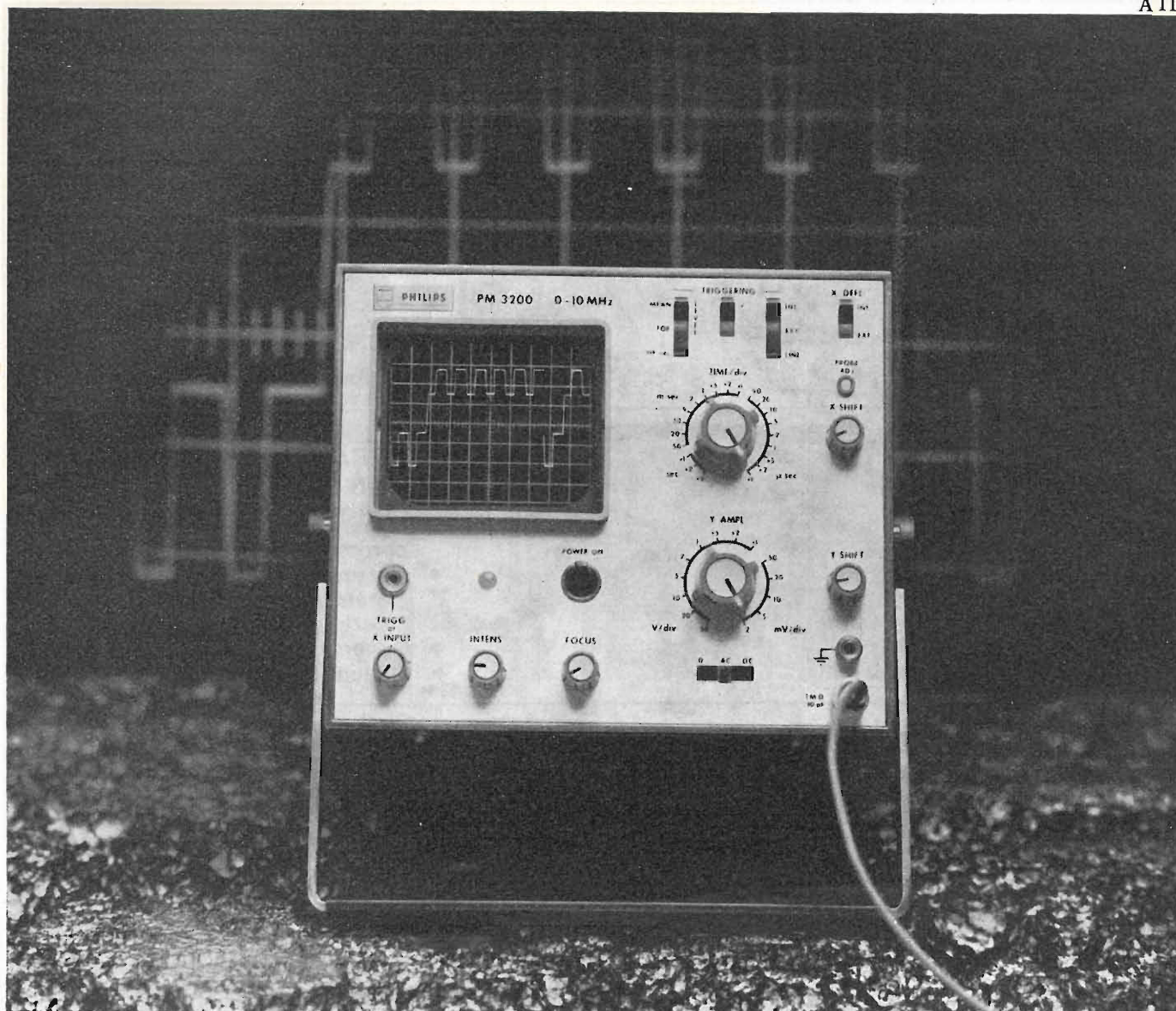
A cc	5	50 μA	0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
A ca	0,5	5	50 mA	0,5	5 A					
V cc	100mV	0,5	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 KV)*
V ca	5	15	50	150	500	1500 V				
Output in V BF	5	15	50	150	500	1500 V				
Output in dB	da —10 a +66 dB									
Ω	1	10	100 KΩ	1	10	1000 MΩ				
Cap. balistico	5	500	5000	50.000	500.000 μF	5 F				

* mediante puntale alta tensione a richiesta A T. 30 KV.

CHINAGLIA *ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.*
Via Tiziano Vecellio, 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno

CONDENSATORI IN
POLICARBONATO METALLIZZATO
CONDENSATORI IN FILM
POLIESTERE METALLIZZATO
CONDENSATORI VARIABILI
A DIELETTRICO SOLIDO
CONDENSATORI IN
FILM POLICARBÒNATÒ
CONDENSATORI A
DOPPIO DIELETTRICO
CONDENSATORI
ELETTROLITICI B.T.
CONDENSATORI IN
FILM POLIESTERE
CONDENSATORI
ELETTROLITICI A.T.
CONDENSATORI
VARIABILI IN ARIA
CONDENSATORI
IN POLISTIROLO
CONDENSATORI
CERAMICI
GRUPPI A.F.
A TRANSISTORI

DUCATI

µF

E' possibile vedere 2 mV/div-10 MHz ad un basso prezzo?

Sì, con il nuovo oscilloscopio **portatile** PHILIPS PM 3200, preciso e semplice

Il PM 3200 rappresenta un notevole passo in avanti nella progettazione di un oscilloscopio a basso costo ma di alte prestazioni, di precisione e di facile impiego. Tutto ciò ad un prezzo pari a metà di quello che vi aspettereste di pagare.

Aumentate prestazioni. Misura qualsiasi segnale su una scala dei tempi fra 100 ns/div. e 0,5 s/div. Consente l'osservazione senza distorsioni di segnali di pochi millivolt o di parte di oscillogrammi la cui ampiezza è pari a 3 volte l'altezza dello schermo. Adatto per la maggior parte delle misure di routine.

Facilità di funzionamento. È possibile eseguire una misura con una traccia stabile subito dopo l'accensione; instabilità, rumore e deriva sono eliminati in tutte le normali applicazioni da un amplificatore di nuovo progetto. Bilanciamento c.c. automatico; nessun comando da regolare.

Trigger automatico. Il livello di sincronizzazione viene ricavato dal segnale e consente un funzionamento più facile e più rapido; nessun comando continuo da regolare. La base dei tempi rimane stabile fino a frequenze oltre i 10 MHz.

Portatile. Il PM 3200 è compatto, robusto e sicuro. Funziona con rete c.a., con sorgente c.c. a 24 V o con batterie ricaricabili da fissare posteriormente allo strumento.

Unico nel suo genere. L'oscilloscopio PHILIPS PM 3200 costituisce un nuovo termine di paragone per prestazioni da 0 a 10 MHz. Nuove possibilità d'impiego in tutti i campi d'applicazione, nei laboratori, nell'assistenza ad impianti ed apparecchiature, nella produzione e nell'insegnamento.
Per ulteriori informazioni richiedete le caratteristiche dettagliate.

Philips S.p.A. - Rep. PIT/EMA
P.zza IV Novembre, 3 - 20124 Milano - tel. 6994

STRUMENTI E APPARECCHI DI MISURA

PHILIPS

A.F. a diodi varicap

Mod. 2170-24"

« COSTRUITI PER DURARE »

Westman S.p.A.

Licenziataria Westinghouse

Milano - Via Lovanio, 5
Tel. 635.218 - 635.240 - 661.324
650.445

E' uscito:

SCHEMARIO TV XLII SERIE

con note di servizio
ed equivalenze dei transistori
traduzione in lingua italiana
delle note di servizio e diciture
di schemi delle case estere

PREZZO L. 6.500

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO
Via Monte Generoso 6/a - Tel. 32.15.42

E' uscito:

CORSO DI TELEVISIONE A COLORI

In 8 volumi di pagg. 730, con 15 tavole a colori e 23 tavole fuori testo - formato 17 x 24 cm. L. 24.000

Editrice Il Rostro - 20155 Milano

OSCILLOSCOPIO PER TVC G 470

10 MHz - 10 mV/cm

- Trigger automatico
- Sicurezza di funzionamento
- Praticità di trasporto
- Costo ultra compresso
- Tutto allo stato solido

PRINCIPALI CARATTERISTICHE

CANALE VERTICALE

Larghezza di banda: lineare dalla corrente continua a 10 MHz.

Impedenza di ingresso: 1 MΩ con 50 pF in parallelo.

Sensibilità: 10 mV/cm; attenuatore compensato a 9 portate, da 10 mV/cm a 5 V/cm

Polarità: valori positivi verso l'alto

Calibratore: una tensione di 10 V ± 3% permette di verificare la sensibilità verticale.

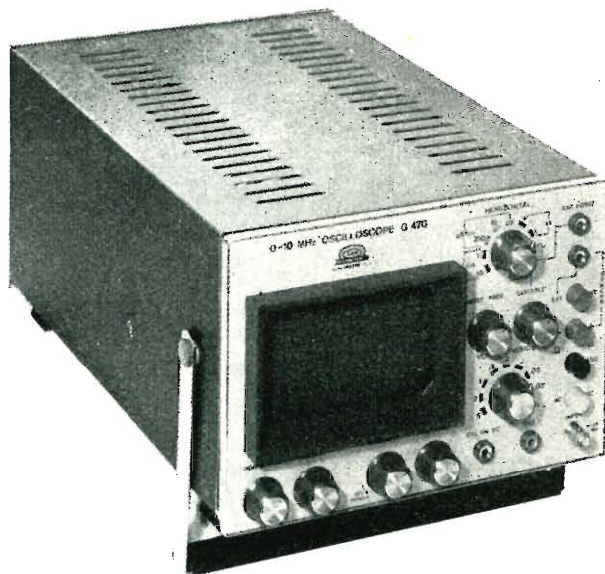
CANALE ORIZZONTALE

Deflessioni: deflessione interna a denti di sega o mediante segnali sinusoidali a frequenza di rete; deflessione di ogni tipo mediante segnale esterno.

Larghezza di banda: lineare dalla corrente continua a 500 kHz.

Sensibilità: 300 mV/cm; attenuatore a copertura continua fino a 20 V/cm.

ASSE DEI TEMPI

Tipo di funzionamento: comandato; un dispositivo automatico trasforma l'asse dei tempi in ricorrente in assenza di segnale di ingresso.

Tempi di scansione: da 100 ms/cm ad 1 μs/cm in 5 scatti decimali. Due posizioni speciali permettono la scansione a ~ 3 ms/cm ed a ~ 10 μs/cm per l'analisi di segnali TV rispettivamente a frequenza di quadro o di riga.

Sincronismo: sincronizzazione dell'asse dei tempi mediante segnali esterni od interni, su livelli positivi o negativi.

ASSE Z

Sensibilità: una tensione positiva di 10 V spegne la traccia.

Tubo a RC.: 5" a schermo piatto, traccia color verde a media persistenza. Reticolo dello schermo centimetrato.

A O H M

della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

□ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) □ Telefono: 9150-424/425/426 □

L'EDITRICE IL ROSTRO

ANNUNCIA

L'IMMINENTE PUBBLICAZIONE DI DUE LIBRI:

lo ZeroZeroLibro

"SPIONAGGIO ELETTRONICO"

con montaggio pratico dei dispositivi

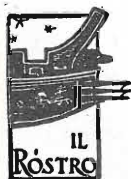
&

per il folk-pop-underground

"MUSICA ELETTRONICA"

con montaggio

organi

effetti sonori

MENSILE
DI
TECNICA
ELETTRONICA

N. 10 - ottobre 1971 - anno XLIII

SOMMARIO

PROPRIETA' — Editrice il Rostro S.A.S.

DIRETTORE RESPONSABILE — Alfonso Giovene

DIRETTORE TECNICO — Antonio Nicolich

CONSULENTE TECNICO — Alessandro Banfi

DIREZIONE - REDAZIONE - AMMINISTRAZIONE - UFFICI PUBBLICITA' — Via Monte Generoso, 6/a - 20155 - MILANO
Tel. 321542 - 322793 - C.C.P. 3/24227

Autorizz. Tribunale di Milano 9/9/1948 n. 464 del Registro - Stampa: Ediz. Tecniche - Milano - Via Baldo degli Ubaldi, 6 - Diffusione DIPRESS - C.so Lodi, 47 - Milano

EDITORIALE

Crisi: e noi?

« Crisi »: mai un termine è stato così tanto usato come questo: in discorsi ufficiali e ufficiosi, in convegni, tavole rotonde e congressi.
La nostra casa editrice ha anche di recente pubblicato le cifre ormai note a tutti di questa crisi. Su questa rivista si cerca di dare molto spazio alle giuste lamentele dell'industria.
Ma la crisi è anche una caratteristica del settore editoriale, in particolare delle riviste tecniche come la nostra.

Amici lettori, soprattutto industriali, converrete con noi che di questa nostra crisi abbiamo parlato ben poco, conducendo però sempre la battaglia della qualità, anche quando, come in questi chiari di luna, è difficile andare avanti con le stesse pagine e le stesse rubriche.

Abbiamo creduto opportuno non avanzare pietose e querule lamentele, anche perché, date le ridotte dimensioni della nostra e delle altre case editrici, ben pochi, a Roma, avrebbero porto orecchio.

E invece l'aspetto più grave del problema è proprio questo: che in tutti i campi, stanno scomparendo i piccoli e i medio-piccoli imprenditori, il tessuto connettivo e più importante della vita economica della nazione. Sono scomparsi moltissimi di questi nomi nel campo dell'industria radio-televisiva; e l'emorragia continua. Questa è la vera crisi, « strisciante » — per usare un termine alla moda — subdola e difficile da cogliere perché si è svolta nel giro di qualche decennio e non ha avuto quindi le improvvise e allarmanti dimensioni di certi « tonfi » di industrie più forti.

Adesso la crisi è totale e non vi sono eccezioni; mentre l'ampia gamma di ditte piccole e medie di prima consentiva di diluire gli effetti di una negativa congiuntura, con maggiori possibilità quindi di ripresa per il futuro.

Adesso gli ammalati sono tutti e gravi: e quando vanno in cassa integrazione sono migliaia e migliaia i lavoratori coinvolti, i tecnici preziosi a spasso, un patrimonio di ricerche è compromesso.

La crisi ha coinvolto tutti perché non esisteva uno sbarramento difensivo e fitto come c'era prima.

Ma la crisi dei piccoli e medii ha poi coinvolto anche noi che viviamo — e lo diciamo senza vergogna — della pubblicità oltre che delle vendite.

Ma dobbiamo anche aggiungere qualcosa di spiacevole. E' comodo e scarsamente ragionato il discorso di alcuni addetti alla pubblicità che, dai loro lussuosi uffici, sovente privi di esperienza e umiltà decretano che la rivista tecnica non ha più senso e significato e che la pubblicità va rivolta solo al consumatore finale.

E' superficiale e se ne possono vedere i frutti: i rivenditori, i riparatori, i tecnici sono scarsamente informati, se non per quello che le riviste di settore arrivano a porgere loro nel testo, se non per quello che — ed è molto poco — arriva tramite il depliant luccicante ma vuoto di vera informazione inviato a quintali da quegli uffici di pubblicità dove poi ci si lamenta sempre tanto che chi vende non ha le idee chiare su ciò che vende.

Mentre, se si usa anche la rivista tecnica e di categoria come mezzo d'informazione, i risultati possono essere diversi: sono proprio le ditte che hanno seguito questa strada e la seguono sino ad ora — e ringraziamo questi « affezionati » amici — che oggi risentono meno delle punte più alte di questa enorme confusione che esiste nel campo commerciale.

L'editore

RASSEGNA DELLA STAMPA

a cura di L. Cesone

Progetto di un sintonizzatore MF stereo di elevate prestazioni

Note pratiche per la realizzazione dilettantistica

di L. Nelson - Jones

I recenti sviluppi tecnologici attuati in questi ultimi anni nel settore dei componenti elettronici, in particolare in quello specifico dei dispositivi semiconduttori, hanno avuto positive ripercussioni negli ambienti tecnici, che si occupano del progetto di apparecchi riceventi in modulazione di frequenza destinati alla ricezione dei programmi di radiodiffusione mono e stereofonici.

Parlando di recenti sviluppi, intendiamo far riferimento alla comparsa sul mercato dei dispositivi mosfet a doppia porta, dei circuiti integrati per la realizzazione di amplificatori a frequenza intermedia e di demodulatori, dei filtri ceramici di FI e, infine, dei diodi a capacità variabile. Il presente articolo si suddivide in due parti nella prima delle quali si espongono le considerazioni di progetto di un sintonizzatore MF, che impiega i componenti precedentemente citati, mentre nella seconda si discutono i vantaggi derivanti dall'impiego di detti nuovi componenti e si forniscono al lettore interessanti ed utili dettagli di natura costruttiva, nonchè note pratiche di allineamento, taratura e messa a punto. Naturalmente non è nelle intenzioni dell'autore l'aver esaurito l'argomento sotto ogni punto di vista e senza dubbio non tutti potranno concordare con le sue affermazioni; resta tuttavia il fatto positivo di aver presentato l'argomento in oggetto secondo uno degli aspetti tecnici sotto il quale esso viene oggi affrontato e risolto con notevoli ed efficaci risultati.

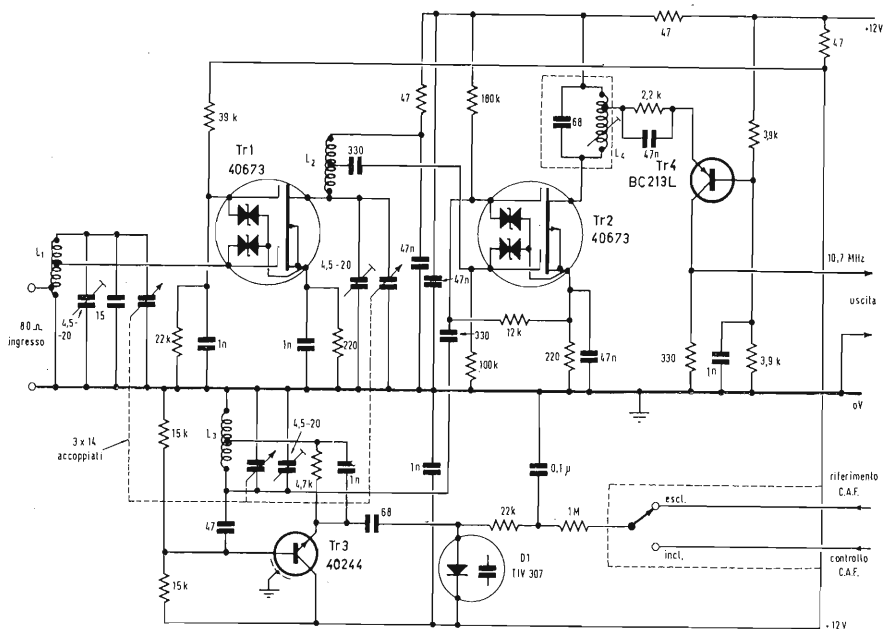
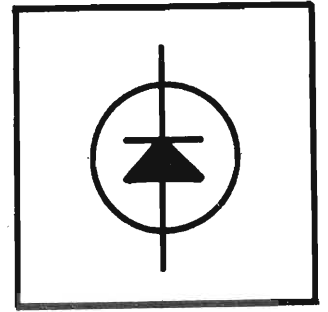
Il presente lavoro è il risultato di parecchi mesi di attività di progetto e di relative misure e collaudi su cinque distinti prototipi; ciò significa che i risultati ottenuti non sono casuali o quanto meno fortuiti, al contrario essi sono senz'altro riproducibili dal lettore, che intenda affrontare seriamente la costruzione di questo apparecchio.

Nelle intenzioni del progettista di questo ricevitore si è chiaramente evidenziata l'esigenza di ottenere, con una tecnica relativamente semplice dal punto di vista circuitale, le stesse identiche prestazioni attribuibili ai migliori esempi commerciali del settore, contenendo tuttavia il costo di fabbricazione entro limiti relativamente modesti (infatti il costo globale di tutti i materiali necessari alla costruzione del sintonizzatore non supera le 15.000 lire). Confrontando questo costo, senz'altro contenuto, con i prezzi correnti dei sintonizzatori commerciali, rilevabili dalla pubblicità sulle riviste specializzate e dai cataloghi dei produttori, è possibile affermare senza tema di smentita che lo scopo della economicità è stato indubbiamente raggiunto. Anche le prestazioni di questo sintonizzatore, valutate in normali condizioni d'impiego, possono essere ritenute eccellenti sia sotto il punto di vista della sensibilità (ottima ricezione anche in zone marginali), sia dal punto di vista del rapporto segnale/disturbo.

Lo schema del circuito d'ingresso del sintonizzatore è illustrato dettagliatamente in fig. 1; si noti che sia nello stadio amplificatore, sia in quello miscelatore si fa impiego di mosfet a doppia porta con circuito d'ingresso autoprotetto da diodi.

Il mosfet impiegato nello stadio amplificatore a radio frequenza è collegato in modo che l'elettrodo porta superiore risulti disaccoppiato ed agisca da schermo fra il « drain » (assorbitore) e la porta inferiore; il comportamento così ottenuto è analogo a quello della griglia schermo in un tubo elettronico tradizionale. Nello stadio miscelatore invece, la seconda porta del mosfet viene utilizzata come elettrodo di iniezione nei confronti della tensione di oscillatore locale. In questo caso, lo schermo esistente fra il « drain » e la porta numero uno non è soggetto alla condizione precedentemente esposta poichè il « drain » non è derivato su un carico sintonizzato, nè alla frequenza di segnale, nè a quella di oscillatore locale; sotto tali condizioni, lo stadio non presenta apprezzabile guadagno alla frequenza di segnale ed è quindi esente da fenomeni di autoscillazione a patto di realizzare una particolare disposizione circuitale dei componenti, specialmente per quanto riguarda la lunghezza e la posizione dei conduttori.

L'ampiezza del segnale di iniezione ottenuto dall'oscillatore locale ed applicato in corrispondenza della porta numero due del mosfet, potrà influenzare il guadagno dello stadio miscelatore e le relative caratteristiche di risposta nei confronti di segnali spuri ed indesiderati. Inoltre la tensione di oscillatore locale dovrà essere superiore a quella necessaria in sintonizzatori equipaggiati con

Fig. 1. Schema elettrico degli stadi di ingresso del sintonizzatore, che impiega quali componenti attivi mosfet a doppia porta.

transistori bipolari: per questo apparecchio si richiede infatti una tensione di oscillatore locale con un'ampiezza pari almeno a 0,5 V (valore medio); il valore indicato consentirà di ottenere dallo stadio miscelatore un guadagno ragionevolmente buono unitamente ad una discreta limitazione della risposta nei confronti delle frequenze spurie. In pratica, succede che l'applicazione di segnali d'iniezione di livello anche superiore non comporta difficoltà eccessive dal punto di vista della produzione di segnali spuri indesiderati.

Inconvenienti abbastanza gravi possono essere invece causati da una carenza di schermatura, vale a dire si può verificare il prelievo di armoniche del segnale di media frequenza da parte degli stadi di ingresso del ricevitore; tale fenomeno è abbastanza frequente sia per l'elevata sensibilità d'ingresso del sintonizzatore, sia per le veramente ridotte dimensioni del circuito stampato, che necessariamente comportano la eccessiva vicinanza fra stadi d'ingresso e stadi di frequenza intermedia.

Come oscillatore si impiega un circuito Hartley tradizionale nel quale la connessione di massa è stata spostata al fine di ottenere una configurazione con collettore comune. Poichè non si prevedeva di ottenere nessun particolare vantaggio dall'adozione in questo stadio di un mosfet, si è preferito utilizzare in esso un normale transistore bipolare.

Il controllo automatico di frequenza è stato ottenuto mediante il diodo D_1 del tipo a capacità variabile collegato all'emettitore dello stadio oscillatore. L'inserzione in circuito di una resistenza da 22 k ohm impedisce che il condensatore di disaccoppiamento da 0,1 µF possa porre in corto circuito la tensione dell'oscillatore locale. Il condensatore da 0,1 µF in unione con la resistenza da 1 M Ohm, chiaramente visibili nello schema elettrico di fig. 1, costituiscono un filtro passa-basso la cui funzione è quella di evitare che la componente audio contenuta nel segnale di controllo automatico di frequenza possa variare le caratteristiche di modulazione della portante mediante modulazione a frequenza audio dello stadio oscillatore.

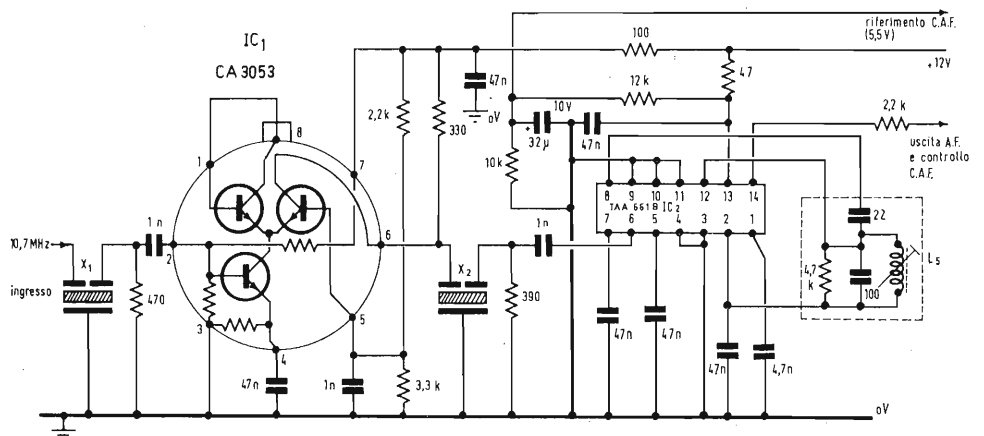
Il controllo automatico di frequenza (CAF) può essere escluso operando, mediante opportuna commutazione, il collegamento del diodo su una tensione costante di riferimento ottenuta dall'amplificatore di frequenza intermedia. Allorchè il controllo automatico di frequenza è inserito, poichè il diodo D_1 è collegato alla linea di alimentazione a 12 V, la tensione di controllo automatico di frequenza applicata al capo opposto del diodo modifica la tensione inversa del medesimo, riducendo qualsiasi variazione di frequenza dell'oscillatore. Infatti, un aumento di frequenza dell'oscillatore locale aumenta il valore della frequenza intermedia da cui deriva un incremento della tensione all'uscita del rivelatore, nel caso specifico il circuito integrato IC_2 (vedi fig. 2). Poichè, come abbiamo precedentemente esposto, il diodo è collegato al + 12 V della linea di alimentazione, il predetto aumento riduce la polarizzazione inversa ai capi di D_1, il che comporta conseguentemente un aumento di capacità del diodo e quindi la correzione della variazione di frequenza nello stadio oscillatore.

Lo stadio miscelatore è costituito da un circuito configurato con base comune caricato da una resistenza di 300 Ohm, necessaria per ottenere la corretta terminazione nei confronti del primo filtro ceramico X_1 di frequenza intermedia (fig. 2). Detta resistenza ha pure la funzione di costituire una conveniente uscita a bassa impedenza nei confronti dei circuiti d'ingresso. L'impiego di un normale transistore bipolare è più che adeguato per questo stadio in quanto in una configurazione con base comune le esigenze nei confronti del comportamento in alta frequenza e del rumore non sono troppo severe. Il fattore di merito del circuito sintonizzato è inferiore a 20, per cui il relativo accordo non è assolutamente critico e può essere regolato per il massimo trasferimento di segnale con i metodi tradizionali.

Si noti che la tensione di alimentazione per la seconda porta del mosfet utilizzato nello stadio a radio frequenza viene ottenuta dalla linea di alimentazione dell'oscillatore opportunamente disaccoppiata e non dal capo caldo della bobina L_2. Ciò è stato fatto unicamente per ragioni di convenienza nella disposizione sul circuito stampato, e non comporta alcun problema di funzionamento.

Amplificatore di frequenza intermedia

L'amplificatore a frequenza intermedia è essenzialmente costituito da due filtri ceramici denominati sullo schema con X_1 ed X_2 e separati da un amplificatore a circuito integrato (IC_1) che presenta un guadagno moderato (circa 20 dB). La ragione di questo modesto guadagno sta nel fatto che è opportuno inserire i filtri quanto prima possibile rispetto al-

Fig. 2. Schema elettrico dell'amplificatore di frequenza intermedia utilizzante filtri ceramici e componenti integrati per l'amplificazione e la decodificazione dei segnali. (Per la ricezione di programmi stereo, impiegare sul piedino 2 di IC2 un condensatore da 150 pF invece che da 4,7 nF come indicato sullo schema elettrico.

l'amplificatore di frequenza intermedia onde evitare che la limitazione introdotta da stadi successivi, all'aumentare del livello di segnale, possa provocare una distorsione della banda passante. Si potrà raggiungere completamente questo risultato solo nel caso in cui il guadagno complessivo dell'amplificatore di FI si realizzi a monte del filtro, ammesso naturalmente che lo stadio miscelatore non introduca alcuna limitazione. In pratica, tuttavia, poichè è impossibile raggiungere questi risultati ideali, un buon compromesso consiste nell'avere un guadagno moderato prima del secondo filtro ceramico; questa procedura non determina alcun aumento di banda passante per qualsiasi segnale di normale livello. Il comportamento globale di un tale amplificatore di FI è nettamente superiore a quello di un analogo circuito di tipo tradizionale equipaggiato con transistori bipolari, componenti discreti e parecchi trasformatori di FI del tipo a doppio accordo. In amplificatori di FI di tipo tradizionale la selettività dei trasformatori di accoppiamento si riduce gradualmente procedendo dall'uscita dell'ultimo trasformatore verso i precedenti, mentre la selettività complessiva peggiora sostanzialmente.

Come si vede dal relativo schema elettrico, l'amplificatore di FI utilizzato in questo sintonizzatore impiega un primo circuito integrato del tipo « long-tail » utilizzato in configurazione cascode, ignorando una delle coppie superiori di transistori ed applicando il segnale in corrispondenza dei transistori «long-tail». L'impedenza d'ingresso di questo stadio viene adattata alle caratteristiche del filtro ceramico, per quanto riguarda la resistenza, ma è superiore al valore raccomandato dal costruttore per quanto invece riguarda la capacità d'ingresso. Per tale ragione, la resistenza di terminazione del filtro X_1 è stata aumentata a 470 ohm, la qualcosa provvede a compensare l'aumento della capacità di carico dello stadio, restituendo alla caratteristica di selettività del filtro un andamento ragionevolmente piatto entro i valori definiti di banda passante.

Il carico dello stadio cascode è costituito da una resistenza di 330 ohm attraverso la quale si provvede al pilotaggio del filtro X_2 su un valore corretto di impedenza. Un carico di valore così basso, attribuisce allo stadio un guadagno piuttosto limitato specialmente se si tien conto degli effetti di smorzamento, per cui, quantunque la pendenza dello stadio cascode sia di circa 100 mA/V, il guadagno complessivo fra l'uscita di X_1 e l'ingresso di X_2 è soltanto di poco superiore a 20 dB.

L'impedenza d'ingresso di IC_2, che vale circa 2 k ohm, non presenta evidentemente un valore troppo superiore a quello di 330 ohm per cui una resistenza di 390 ohm può essere validamente impiegata all'uscita di X_2. Il valore del condensatore di accoppiamento al circuito sintonizzato di (quadratura) L_5 è superiore al valore consigliato dal costruttore per questo componente, pari precisamente a 18 pF.

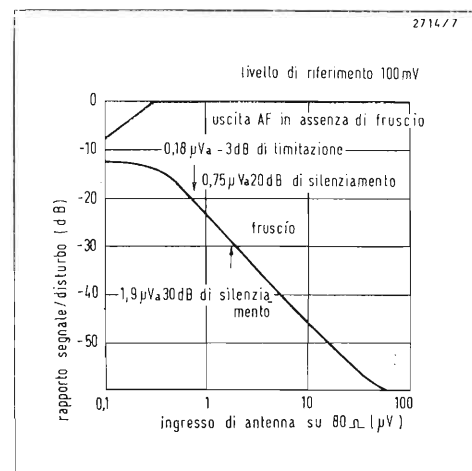
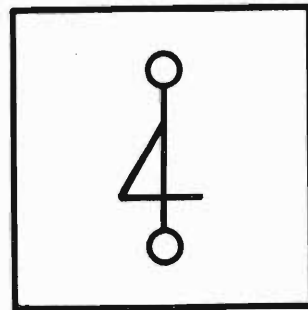
In pratica, questo valore non è troppo critico tanto è vero che può essere spinto fino a 47 pF, introducendo soltanto piccolissime differenze di rendimento se si provvede a risintonizzare il circuito. È tuttavia evidente che allontanandosi troppo dal valore consigliato si introducono apprezzabili effetti di distorsione; in pratica però, aumentando il valore di detta capacità da 18 a 22 pF (ove quest'ultimo valore è senz'altro più facilmente reperibile) l'effetto di peggioramento non è assolutamente percettibile.

Una possibile ragione dell'apparente insensibilità nei confronti del valore di questo condensatore sta nel fatto che la tensione di segnale per il pilotaggio del circuito di quadratura viene prelevata su una porzione della resistenza di carico dell'ultimo stadio di FI contenuto in IC_2.

Il valore di impedenza su questa preas resistiva è abbastanza basso, e quando l'accoppiamento al circuito viene aumentato incrementando il valore del condensatore, l'effetto di smorzamento introdotto da questa resistenza cresce sensibilmente, facendo diminuire il fattore di merito del circuito di quadratura ed introducendo un effetto di compensazione nei confronti dell'aumento di pilotaggio che tende a ristabilire la corretta relazione di fase.

L'uscita di bassa frequenza individuata dal piedino 14, viene utilizzata attraverso una resistenza da 2,2 k ohm, che costituisce un'ulteriore protezione nei confronti di eventuali sovraccarichi.

Come sorgente di tensione di riferimento per la linea di controllo automatico di frequenza, quando quest'ultimo servizio non venga richiesto, si utilizza una porzione della tensione di alimentazione ricavata attraverso un partitore potenziometrico. I valori prescelti per il divisore potenziometrico forniscono una tensione il cui valore è prossimo a quello ottenuto in corrispondenza del piedino 14 di IC_2 (in assenza di segnale o con segnale perfettamente sintonizzato). Il livello della tensione di segnale sul piedino 14 di IC_2 si aggira con buona approssimazione a circa il 46% della tensione di alimentazione, che può essere compresa fra 10 e 16 V, per cui il semplice divisore resistivo assolve bene al compito di fornire una tensione di riferimento fissa a partire dalla tensione di alimentazione. Poichè la tensione disponibile al piedino 14 è una percentuale della tensione di alimentazione è essenziale che la sorgente di tensione per l'alimentazione del sintonizzatore sia ben livellata se si desidera evitare la presenza di ronzii in uscita. La disponibilità di una tensione di alimentazione ben livellata è altresì importante per il caso in cui il diodo del controllo automatico di frequenza venga riportato (tramite partitore) al valore della tensione di alimentazione, inoltre la presenza di ondulazione residua sulla tensione di alimentazione può produrre

Fig. 3. Il grafico illustra le prestazioni del sintonizzatore per bassi segnali di ingresso. Esso mostra una sensibilità di 0,75 μV (per ± 75 kHz) ad un livello di silenziamento di 20 dB. Per un segnale di ingresso superiore a 50 μV, il rapporto segnale disturbo è migliore di 60 dB.

modulazione di frequenza indesiderata nell'amplificatore di FI tanto in presenza, quanto in assenza del C.A.F.

L'esigenza di disporre di una fonte di alimentazione con minima ondulazione residua è una delle ragioni, che hanno determinato la scelta di una tensione di alimentazione pari a 12 V; tale valore consente infatti di realizzare un ottimo filtro di livellamento impiegando una resistenza ohmica di adeguato valore unitamente ad un condensatore elettrolitico di notevole capacità. Il consumo di tutto il sintonizzatore si mantiene abbastanza costante ed, al minimo, non scende sotto i 35 mA; l'impiego di una resistenza di caduta al posto di una impedenza è dunque senz'altro soddisfacente.

È importante tuttavia tener presente che, in funzione dell'impiego di una siffatta rete di livellamento, per togliere tensione al ricevitore bisogna interrompere il circuito prima e non dopo il gruppo di livellamento. In caso contrario, il condensatore si caricherebbe al valore della massima tensione di alimentazione — con ricevitore spento — per cui, accendendo il ricevitore, esso riceverebbe per un istante la massima tensione di alimentazione, la qualcosa potrebbe rovinare anche permanentemente i componenti attivi del ricevitore, in particolare l'integrato IC_2.

Per le ragioni precedentemente esposte, nel caso in cui si debbano impiegare sorgenti di alimentazione a tensione superiore, per esempio a 36 V, è assai consigliabile l'adozione di un circuito di stabilizzazione.

Aspetto del sintonizzatore montato visto dal lato componenti della piastra di circuito stampato.

Prestazioni del ricevitore

Le prestazioni del sintonizzatore considerate per segnali di basso livello sono illustrate in fig. 3. Per segnali superiori a 50 µV, il rapporto segnale/disturbo è migliore di 60 dB e le cifre di silenziamento a 20 e 30 dB sono rispettivamente eguali a 0,75 e 1,9 µV.

L'alimentazione (a − 3 dB) del segnale audio rivelato (un unico tono filtrato dal fruscio) si verifica con un segnale d'ingresso di soli 0,18 µV, per cui la sezione di FI entra in limitazione praticamente per qualsiasi segnale di ingresso di utile ampiezza.

Sfortunatamente, durante le operazioni di messa a punto non era disponibile un generatore di segnali, che avesse una uscita in modulazione di ampiezza scevra da modulazione di frequenza e quindi non è stato possibile verificare il grado di reiezione in modulazione di ampiezza del ricevitore. Tuttavia, si può ritenere che il valore di questa entità non dovrebbe essere troppo differente dal valore relativo al circuito integrato di FI (IC_2) in corrispondenza di segnali d'ingresso di livello moderato, con un sensibile incremento allorchè il primo amplificatore di FI entra in limitazione. Il valore di reiezione quotato per l'integrato TAA661B è pari a 40 dB con 10 mV d'ingresso, equivalente ad un segnale di circa 10 µV sull'antenna. Le prestazioni generali del sintonizzatore sono riassunte nella tabella 1.

Disposizione costruttiva generale del sintonizzatore

L'intero sintonizzatore è stato realizzato su un unico lato di una piastrina di circuito stampato con i circuiti suddivisi in due distinte sezioni. I circuiti di ingresso sono stati realizzati separatamente da quelli di FI sebbene l'intero complesso sia stato montato su un unico lato di un circuito stampato, le cui dimensioni totali sono pari a 10 × 8 × 5 cm; questa particolare disposizione consente, quindi, di montare anche separatamente le due sezioni circuitali citate.

L'intero sintonizzatore è stato poi racchiuso in un contenitore schermante onde sopprimere eventuali segnali spuri dovuti ad irradiazione da parte dell'amplificatore di FI e per minimizzare inoltre fenomeni di irradiazione da parte dell'oscil-

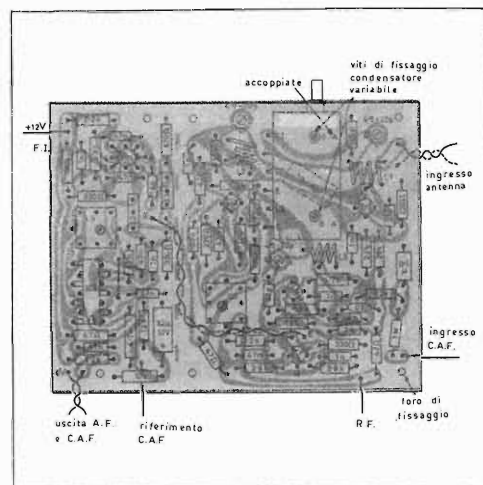
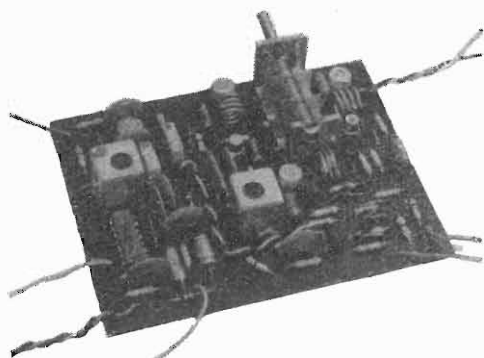



Fig. 4. Il disegno presenta la disposizione dei componenti sul circuito stampato. Il ponticello di metallo, che ricopre il collegamento esistente fra il « drain » di Trl ed il relativo circuito accordato, dalla parte opposta del condensatore variabile, è essenziale ai fini di un funzionamento stabile. Questo ponticello di schermatura, realizzato con un sottile lamierino di ottone o di rame è illustrato nei dettagli in figura 7. L'intero sintonizzatore è schermato mediante inserzione del medesimo in un contenitore metallico di opportune dimensioni dotato di coperchio.

Tabella 1 - Prestazioni globali del sintonizzatore

Sensibilità	
limitazione a − 3 dB	0,18 µV
silenziamento a 20 dB	0,75 µV
silenziamento a 30 dB	1,9 µV
Risposte spurie	
reiezione di immagine	− 70 dB
reiezione di FI	− 85 dB
reiezione di altri segnali indesiderati	− 94 dB
Uscita di A.F.	0,5 V_{eff} per ± 75 kHz
Effetto di « cattura »	2 dB circa

(Si definisce effetto di « cattura » il fenomeno che ha luogo durante la ricezione di emissioni in MF quando un segnale di determinata intensità sopravanza, annullandolo un segnale adiacente di minore intensità; trattasi di un fenomeno piuttosto difficilmente valutabile in termini di valori precisi. Nel caso in esame, dopo una serie di ripetute misurazioni si è notato che in generale un segnale adiacente di intensità inferiore a 10 dB rispetto al segnale sintonizzato non produce alcun pratico effetto nella ricezione).

latore locale. Si badi che la schermatura è particolarmente importante, anzi essenziale a motivo della elevata sensibilità presentata da questo dispositivo.

Il sistema di sintonizzazione e di lettura delle frequenze ricevute fa capo ad una scala lunga circa 13,7 cm con lettura sufficientemente lineare dei valori di frequenza. Si è utilizzato un sistema di avanzamento dell'indice del tipo a cordicella, il quale presenta il vantaggio di far arrestare l'indice stesso ai due estremi della scala, eliminando così ogni problema di slittamento dell'indice ed ottenendo un avanzamento abbastanza dolce ed esente da inceppamenti del medesimo.

La disposizione dei componenti è chiaramente visibile in fig. 4 ove è appunto riprodotto il circuito stampato dal lato componenti ed è presentata una fotografia del medesimo e che può servire come utile guida per la costruzione.

Durante la costruzione si consiglia di mantenere quanto più corti possibile i reofori dei componenti e, se è possibile, di provvedere ad un controllo individuale dei medesimi componenti mediante adatta attrezzatura, prima di saldarli sul circuito stampato. Ciò garantirà una costruzione perfetta ed eviterà brutte sorprese al termine della stessa. È altresì importante porre la massima attenzione a che tutti i componenti vengano collegati correttamente, in particolare che i diodi siano inseriti con la giusta polarità e che non vi siano interruzioni o corto circuiti fra le tracce del circuito stampato. Quest'ultima osservazione è particolarmente importante in quanto su una piastrina particolarmente piccola sono presenti circa 200 fori per il fissaggio dei componenti per cui le tracce conduttive del circuito stampato sono necessariamente molto sottili e prossime le une alle altre. Non è, a tal proposito, inopportuno ricordare che l'autore, durante la costruzione ed il progetto del sintonizzatore, si è avvalso quasi costantemente dell'aiuto di una lente d'ingrandimento.

Costruzione delle bobine

Gli induttori a radio frequenza sono stati tutti avvolti con filo di rame stagnato n. 18 e sono tutti autoportanti. Le prese intermedie sono state ottenute saldando uno spezzone di filo di rame stagnato n. 22 direttamente sulle spire interessate delle bobine (fig. 5). Gli avvolgimenti sostati costruiti utilizzando come supporto provvisorio una punta da trapano del diametro di 6 mm. Per evitare che una volta inserite le bobine negli appositi fori del circuito stampato e dopo aver provveduto alla saldatura delle medesime, possa capitare che, avvicinando o allontanando le spire per procedere alla taratura si debba staccare la traccia di circuito stampato sottostante, è consigliabile fissare meccanicamente le bobine al circuito stampato mediante qualche goccia di araldite, attendendo il completo asciugamento di quest'ultima (circa 24 ore) prima di operare sulla spaziatura delle bobine.

Tutte le bobine devono essere montate sulla piastrina nella posizione illustrata in fig. 4, e con le spire alla distanza di circa 2,5 mm dalla piastrina; si badi che la bobina dell'oscillatore dovrà essere mantenuta almeno a 3,5 cm dal supporto posteriore del condensatore variabile di sintonia. È opportuno far presente a questo punto che la regolazione approssimativa della lunghezza e della spaziatura delle bobine andrebbe fatta prima di fissare le medesime al circuito, onde minimizzare le successive regolazioni, in fase di messa a punto; si badi a questo proposito che le dimensioni fornite in fig. 5 sono abbastanza precise e che, se ci si atterrà strettamente ad esse la procedura di messa a punto verrà ridotta al minimo.

Un altro metodo di fissaggio delle bobibine, che può essere suggerito, è quello di utilizzare per il fissaggio delle medesime degli occhielli di ottone rivettati sul circuito stampato; questo sistema garantisce un fissaggio abbastanza rigido e pone al riparo contro il pericolo di rotture delle tracce di rame del circuito dovute ad eccessive sollecitazioni durante le operazioni di regolazione delle bobine.

Le due bobine schermate di FI sono state entrambe avvolte su supporti Neosid tipo NS/E3 con filo di rame smaltato del tipo autosaldante per facilitare la saldatura delle terminazioni. Entrambe devono essere avvolte seguendo le istruzioni illustrate in fig. 6, e le spire devono essere bloccate servendosi di una piccola quantità di collante a base di polistirene. (Si consiglia caldamente di impiegare gli appositi collanti esistenti in commercio per questo genere di operazioni, evitando di usare i comuni collanti per modellisti, collanti che possono introdurre eccessivi fattori di perdita). Appena il collante di fissaggio è perfettamente asciutto applicare alla bobina il mantello di ferrite assicurandosi nel contempo che le terminazioni della medesima siano ben aderenti al corpo onde evitare che il cappuccio di ferrite possa graffiare l'isolamento di smalto dei conduttori.

Terminate queste operazioni, si può procedere al fissaggio del corpo della bobina sulla basetta di sostegno mediante in-

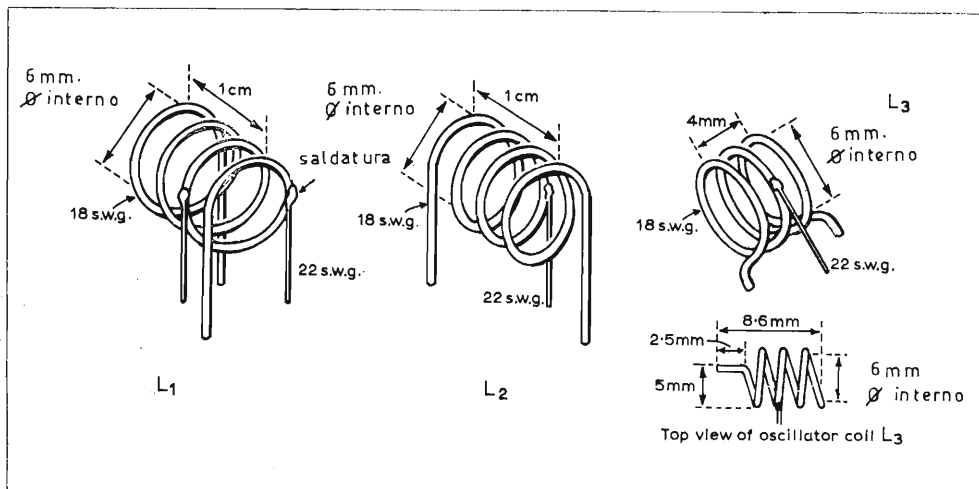



Fig. 5. Le bobine a radiofrequenza delle quali è qui illustrata la pratica costruzione, sono state costruite avvolgendo filo di rame stagnato n. 18 su un supporto provvisorio costituito da una punta da trapano da 6 mm di diametro.

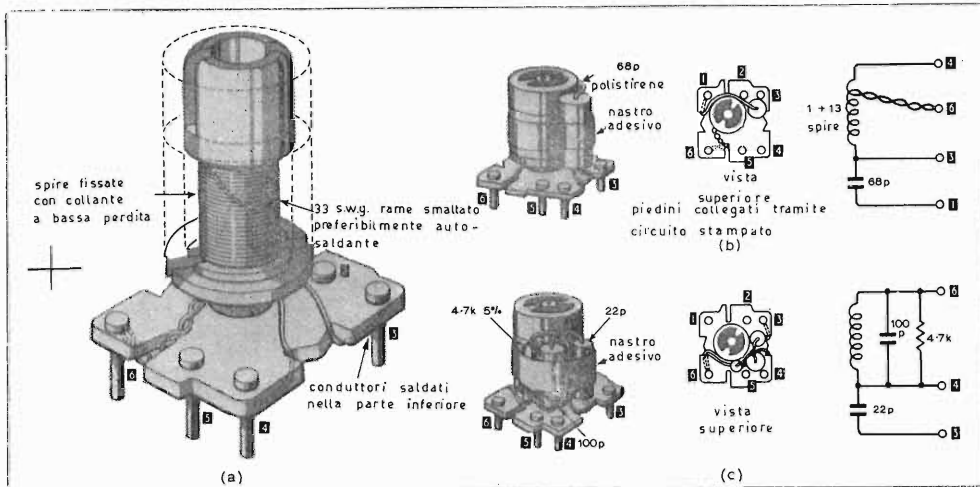
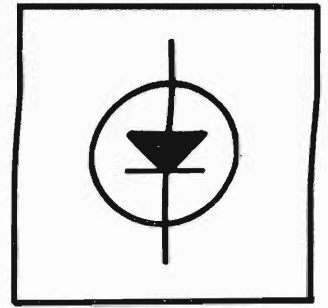



Fig. 6. I due avvolgimenti schermati di FI, dei quali è qui presentata la costruzione pratica, sono avvolti con filo di rame smaltato n. 33 e fissati con apposito collante a bassa perdita. I condensatori sono fissati al corpo della bobina mediante nastro adesivo.

serzione e successivo bloccaggio con una minima quantità di collante. Conclusa anche questa operazione, si devono fissare i condensatori (e le resistenze nel caso della bobina L_5). Condensatori e resistenze dovranno essere bloccati sul corpo della bobina mediante nastro adesivo. Le operazioni di montaggio degli induttori di FI saranno concluse procedendo all'inserzione dei nuclei di ferrite all'interno delle apposite sedi. Si noti infine che nel caso della bobina L_4, il relativo condensatore risulterà collegato alla bobina attraverso il circuito stampato, che pone a contatto le terminazioni 1 e 4 della medesima, mentre il condensatore è direttamente collegato ai capi dell'induttore.

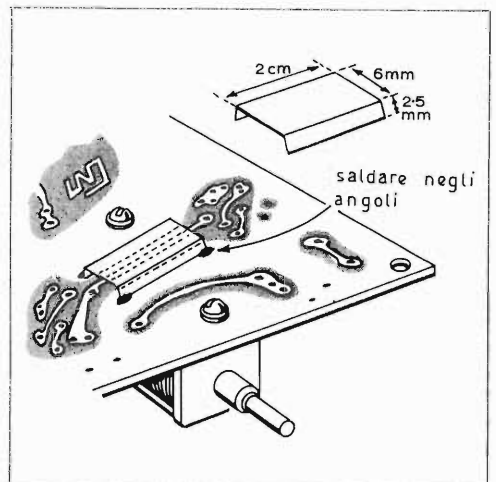
Inserzione dei componenti sul circuito stampato

A motivo delle ridotte dimensioni del circuito stampato e dei componenti stessi, è essenziale procedere al montaggio servendosi di un adatto saldatore, la cui punta dovrà essere sempre mantenuta calda e pulita. I reofori dei componenti dovranno essere tagliati quanto più corti possibile ed i componenti stessi dovranno essere fissati il più vicino possibile alla basetta. Questa precauzione si rivela particolarmente importante con i condensatori di disaccoppiamento del tipo ceramico a disco (valori di 1 e di 47 nF). I transistori dovranno essere inseriti con i relativi reofori nella piastrina in modo tale che il relativo corpo venga a trovarsi a circa 2,5 mm al di sopra della piastrina stessa; durante questa operazione — abbastanza delicata — evitare di deformare i reofori provvedendo affinchè essi si mantengano rigidi. Identica procedura di montaggio applicare al fissaggio dell'integrato IC_1. Per quanto invece riguarda il montaggio del secondo circuito integrato si provveda affinchè ciascun reoforo del medesimo venga a trovarsi in perfetta corrispondenza con il relativo foro di fissaggio sulla basetta del circuito; ciò consentirà di ottenere una disposizione corretta con il corpo del circuito integrato quasi perfettamente aderente alla superficie della basetta.

Poichè potrebbe capitare di incontrare qualche difficoltà nel localizzare la polarità corretta dei diodi a causa delle minime dimensioni di questi componenti, nel dubbio controllarne la polarità con l'aiuto di un ohmmetro predisposto sulla portata Ohm × 1; in questo caso, quando il catodo del diodo sarà collegato con il puntale positivo del tester lo strumento indicherà la condizione di conduzione. (Si noti a questo proposito che in un tester la polarità dei puntali sulle portate ohmmetriche è opposta a quella marcata sullo strumento, onde per cui il puntale rosso positivo risulta essere in questo caso, quello negativo, che collegato alla terminazione catodica del diodo lo pone in condizioni di polarizzazione diretta). Sul circuito stampato è presente un accoppiamento induttivo che fa capo ad una terminazione della bobina di FI L_5 ed è realizzato mediante una coppia di fili di rame n. 22 isolati in pvc. Anche i collegamenti alle tre sezioni del condensatore variabile sono fatti con conduttori dello stesso tipo; il condensatore variabile stesso è fissato sulla piastrina mediante due vitine ben visibili in fig. 7.

Un secondo accoppiamento induttivo è quello esistente fra la sezione a radiofrequenza e la sezione FI; esso è costituito da una coppia di conduttori di rame isolati in pvc simili a quelli utilizzati per l'accoppiamento induttivo precedentemente citato; in fig. 4 è chiaramente illustrata la posizione ed il percorso di questi conduttori di accoppiamento. Si badi, in fase di montaggio, ad operare il corretto collegamento di questi conduttori e cioè il filo attivo della coppia effettua il collegamento fra il collettore di Tr4 e la terminazione di ingresso di X_1.

I due induttori schermati L_4 ed L_5 si montano inserendoli prima nei fori appositi del circuito stampato e procedendo successivamente alla saldatura delle terminazioni; completata questa operazione si applicano sugli induttori gli schermi, le cui linguette di massa verranno inse-

Fig. 7. Il ponticello di schermatura, di cui è qui illustrata la costruzione ed il montaggio, è indispensabile per un funzionamento stabile del sintonizzatore.

rite negli appositi alloggiamenti del circuito ed ivi fissate mediante stagnatura. Il lettore avrà probabilmente notato che esiste un componente non raffigurato sullo schema elettrico; si tratta di un ponticello di lamierino, che ricopre il conduttore di circuito stampato, che pone in collegamento il « drain » di Tr1 con il relativo circuito accordato, passando al di sotto del condensatore variabile.

Funzione del suddetto ponticello, che continua praticamente la superficie di massa, è quella di elemento di schermatura, allo scopo di mantenere inalterata la stabilità dell'amplificatore di radio frequenza. Detta schermatura è indispensabile a motivo delle limitazioni nella disposizione del condensatore variabile, che presenta i propri punti di connessione da un unico lato e quindi comporta la necessità di mantenere le bobine ben spaziate per ottenere una buona stabilità e per ridurre eventuali fenomeni di irradiazione.

Le dimensioni, la forma e la posizione di questo ponticello sono chiaramente illustrate in fig. 7; esso può essere costruito ritagliando e piegando opportunamente un pezzetto di lamierino di ottone o di rame. Durante la saldatura del ponticello sul circuito stampato porre la massima attenzione nell'evitare di fare qualche corto circuito accidentale.

Un'altra precauzione assai importante è quella da adottare, in caso risulti necessario procedere alla rimozione dal circuito stampato dei filtri ceramici: evitare al massimo di applicare pressione e di riscaldare eccessivamente le relative connessioni, in caso contrario il componente risulterà irrimediabilmente danneggiato.

Un ottimo lavoro si potrà fare utilizzando un dissaldatore per rimuovere lo stagno della precedente saldatura; in mancanza di apposito attrezzo, una soluzione consiste nel riscaldare la precedente saldatura e nell'asportare successivamente lo stagno mediante un sottile conduttore di rame.

Sulla fotografia è illustrato l'impiego di un transistore oscillatore diverso da quello raffigurato nella disposizione circuitale di fig. 4. Nel caso si adotti appunto un transistore oscillatore mancante del reoforo di massa verranno utilizzate soltanto le tre connessioni del circuito stampato prossime al condensatore variabile. In fotografia si vede inoltre un conduttore in prossimità dell'integrato IC_2 e che non è presente sulla disposizione di fig. 4. Questo conduttore, che è collegato con il piedino 14 del suddetto integrato, serve per estrarre dal circuito la linea del controllo automatico di frequenza. Se tuttavia sulla terminazione di uscita della bassa frequenza si porrà (attraverso la resistenza di 2,2 kΩ) un condensatore di accoppiamento in serie, si potrà derivare la linea del controllo automatico di frequenza a valle di detto condensatore, poichè tal punto è allo stesso potenziale del piedino 14 del circuito integrato IC_2.

Schermatura del sintonizzatore

Come abbiamo precedentemente accennato, è indispensabile provvedere ad una buona schermatura del sintonizzatore onde evitare instabilità nella sezione di frequenza intermedia e dovuta a prelievi di segnali indesiderati, in particolare dalle terminazioni di uscita. Quantunque il condensatore di deenfasi sopprima quasi completamente il segnale a 10,7 MHz e le sue armoniche, sul conduttore di uscita possono permanere tracce di tale segnale che potrebbero causare responsi spuri durante la sintonizzazione, nel caso tale conduttore dovesse venire a trovarsi in prossimità dello stadio di ingresso. Buoni risultati per minimizzare tali fenomeni si ottengono collegando sul conduttore di uscita verso massa un condensatore da 470 pF il quale, in unione alla resistenza da 2,2 k ohm già presente sul circuito, filtra sufficientemente il conduttore di uscita rendendo abbastanza indifferente la sua posizione; (per le applicazioni stereo è consigliabile ridurre il valore di detto condensatore a 100-200 pF onde impedire una eccessiva attenuazione del relativo segnale).

I prototipi realizzati dall'autore sono stati inseriti in un contenitore in fusione con dimensioni interne di 12 × 9,5 × 2,5 cm dotato di passanti isolati per l'estrazione dei conduttori destinati ai collegamenti esterni. Il circuito stampato è stato fissato sul coperchio del contenitore ed il tutto è stato inserito nel contenitore stesso provvedendo dei fori per la fuoriuscita dell'albero del condensatore variabile ed in corrispondenza dei trimmer di L_4 e L_5 per consentire l'allineamento finale a scatola chiusa. Il fissaggio della pia-

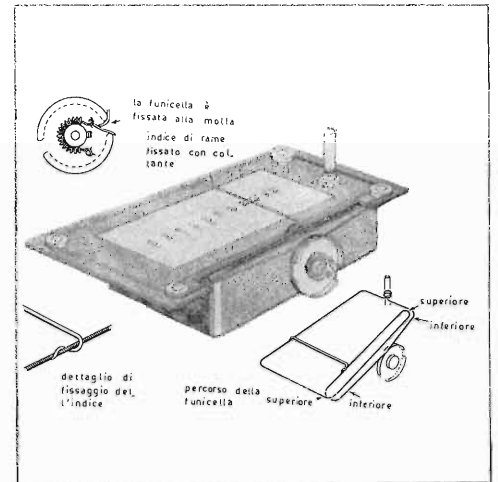
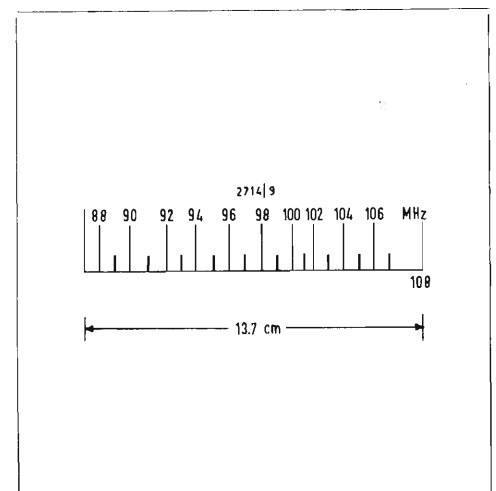
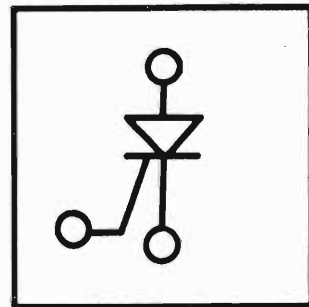



Fig. 8. Costruzione del sistema di avanzamento dell'indice della scala parlante. Questo sistema presenta un buon funzionamento esente da slittamenti e consente un'ampia libertà di montaggio.

Fig. 9. Tipica scala parlante con graduazioni da 87,5 a 108 MHz.

strina del circuito stampato si è ottenuto mediante 4 vitine dotate di distanziatori per evitare il pericolo di eventuali cortocircuiti fra circuito stampato e coperchio di fissaggio.

Realizzazione della « scala parlante »

In fig. 8 è stato chiaramente illustrato il sistema adottato per ottenere una efficace lettura della frequenza di ricezione. Trattasi di un movimento con pulegge e funicella, che trascina un indice agganciato su entrambi i lati della funicella; questo sistema evita gli inconvenienti dei movimenti a frizione e consente il montaggio secondo un piano qualsiasi. Le parti necessarie alla realizzazione del movimento sono acquisibili presso qualsiasi magazzino di componenti elettronici, ad eccezione dell'indice, realizzato con uno spezzoncino di filo di rame stagnato. Una scala tipica con graduazioni nella gamma da 87,5 a 108 MHz è stata riprodotta in fig. 9.

Elenco e descrizione dei componenti:

Induttori: riferirsi alle indicazioni fornite nel testo.
Parti per la scala di sintonia: riferirsi alle indicazioni fornite in figura 8.

Condensatori variabili: condensatore di sintonia 3 × 14 pF (Jackson 5560/3/14) Trimmer ceramici 4,5 ÷ 20 pF.

Condensatori fissi: ceramici a disco da 1 nF (diametro 1 cm); 0,1 µF, 16 V-32 µF, 10V- 22, 68, 100 pF, 160 V polistirene; 4,7 nF miniatura tubolare in polistirene. Usare il valore 150 pF per la ricezione stereo.

Resistenze: tutte a carbone del tipo miniatura da 1/8 W, tolleranza 5%.

Componenti attivi: Mosfet 40673 RCA per lo stadio mixer possono essere usati con le precauzioni del caso, i tipi non autoprotetti: 40604 o 3N141 per lo stadio RF i tipi 40603 o 3N140 sempre della RCA.

40244 (RCA) oppure TI409 (TO92) oppure TIS64 (TO18) della Texas

BC213L (Texas) oppure BCY70

CA3053 - 3028A oppure 3028B (RCA)

TAA661B (SGS)

TIV307 (Texas)

Componenti vari: basetta per circuito stampato in fibra di vetro; filtri ceramici a 10,7 MHz (Philips); componenti montaggio bobine L4 ed L5; corda di nailon; contenitore per schermatura di adatte dimensioni; collante speciale per bobine a radiofrequenza (Boston).

da Wireless World - aprile 1971

Una nuova, vasta gamma di circuiti MOS, costruiti con la tecnologia Silicon Gate, annunciata dalla GIE

In occasione del « Salone dei Componenti » di Milano, la General Instrument Europe ha presentato una nuova vastissima gamma di circuiti MOS LSI costruiti secondo la recentissima tecnologia Silicon Gate. Quest'ultima tecnologia, comparata con le precedenti, consente una altissima velocità operativa, una sempre più larga integrazione, una compatibilità totale con i circuiti DTL, TTL e MOS sia in ingresso che in uscita ed un più basso costo per bit.

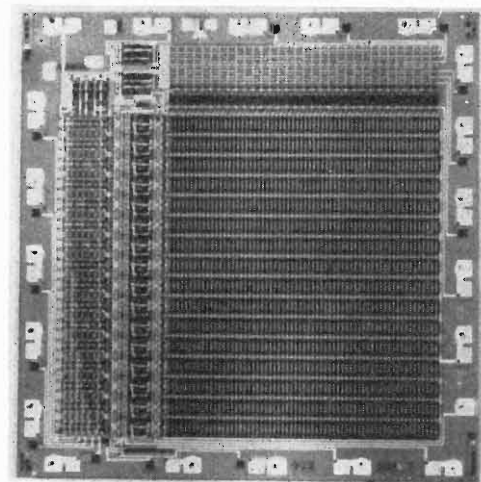
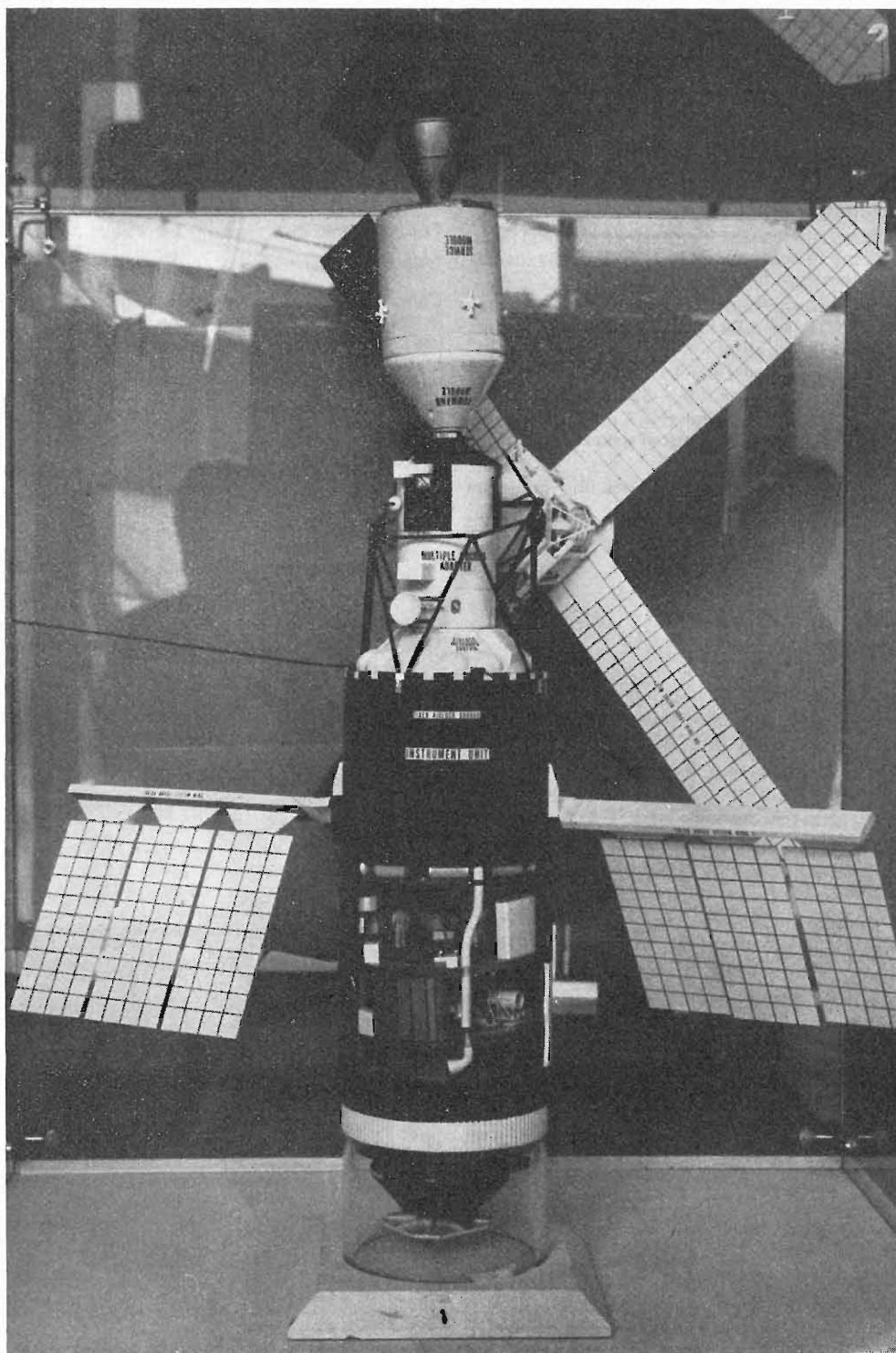
I circuiti della nuova gamma Silicon Gate della General Instrument Europe comprendono una larga serie di Shift Registers dinamici quali il DL-8-1404 (singolo a 1024 bit), il DL-8-1403 (doppio a 512 bit), il DL-8-1402 (quadruplo a 256 bit) e numerose memorie ad accesso casuale (RAM).

Tra queste ultime assume particolare rilievo per le sue caratteristiche il circuito denominato RA-8-2048. Si tratta di una memoria dinamica RAM a 2048 bit, totalmente decodificabile, costruita su un solo chip monolitico. La RA-8-2048 è organizzata su 32 colonne e 64 righe che vengono a formare 2048 elementi di memoria a 1 bit.

Il chip si avvale di 3 clocks esterni e di una tensione di alimentazione di 18 V. Il suo tempo reale di accesso è inferiore ai 250 nanosecondi, mentre la potenza dissipata alla massima frequenza di funzionamento è di 300 m*W* (150 µ*W* per bit). Il chip è montato in un contenitore dual-in-line a 22 lead.

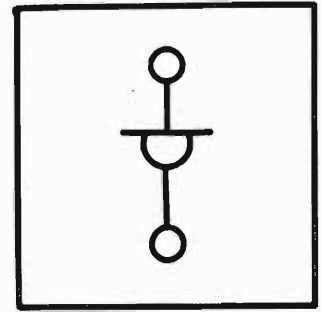
Un'altra nuova memoria RAM dinamica presentata al Salone dalla GIE è la RA-8-1103 a 1024 bit, con tempo di accesso di 300 n. sec. a cui si affianca la memoria RAM statica a 256 bit, denominata RA-8-1101A (DC-1 MHz).

La General Instrument ha già iniziato la produzione dei nuovi dispositivi Silicon Gate che sono pertanto immediatamente disponibili.

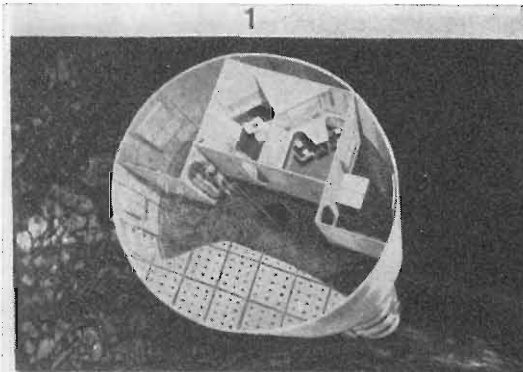
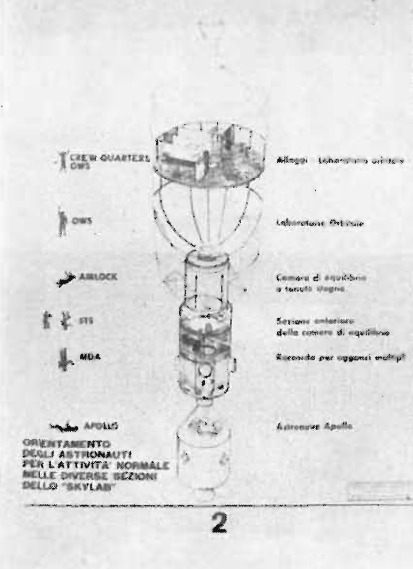
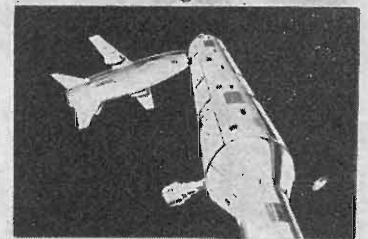
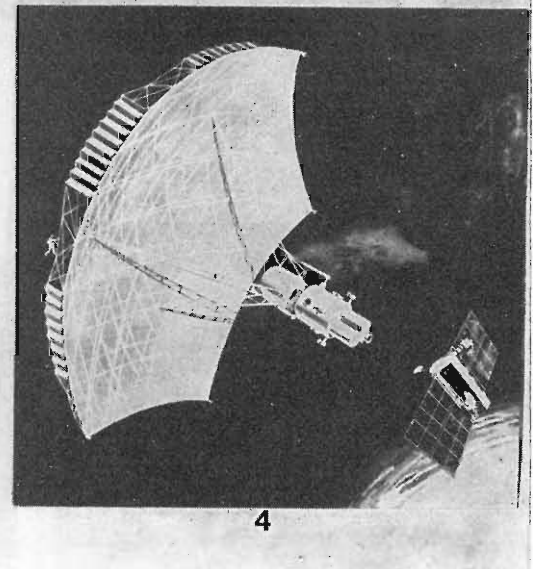
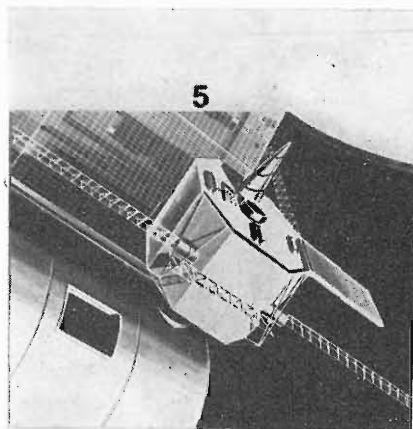
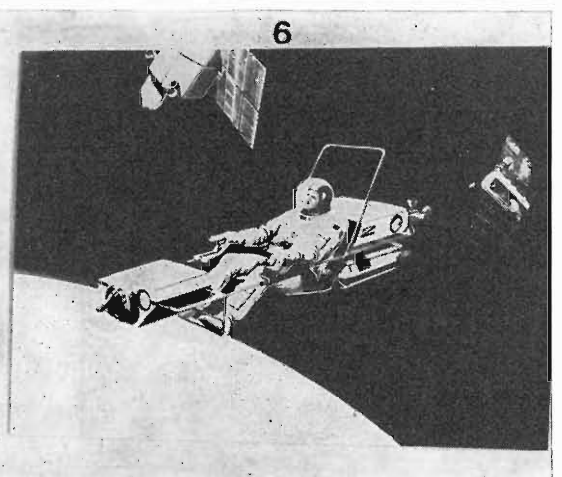
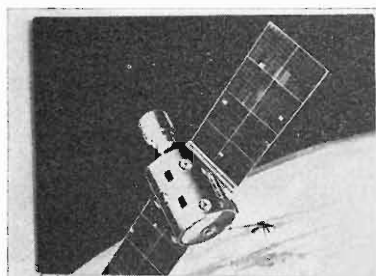
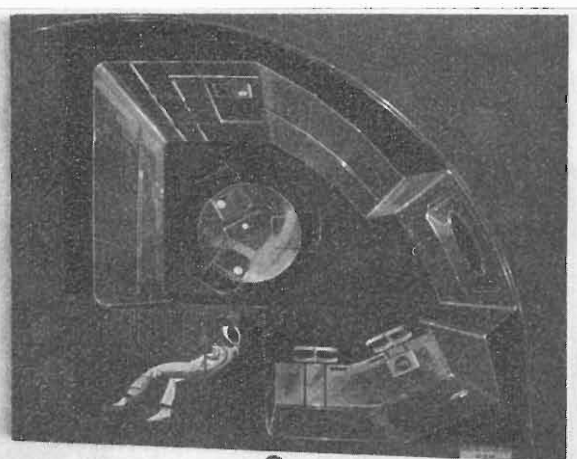
Una nuova memoria ad accesso casuale a 2048 bit dinamici presentata dalla General Instrument Europe. La nuova memoria, denominata RA-8-2048, è costruita con la tecnologia Silicon Gate ed è montata in contenitore dual-in-line a 22 piedini.

SKILAB: il futuro dell'uomo nello spazio

Il Progetto SKYLAB della NASA è un programma sperimentale, che verrà realizzato tra la fine del 1972 e la primavera del 1973 con equipaggiamenti a suo tempo realizzati per i voli lunari Apollo, allo scopo di ampliare le conoscenze scientifiche sui voli prolungati nello spazio circumterrestre e di collaudare le soluzioni tecniche per le future piattaforme orbitali permanenti.

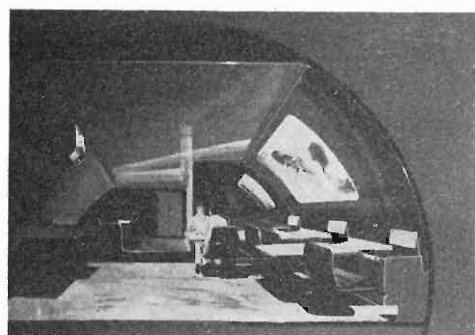
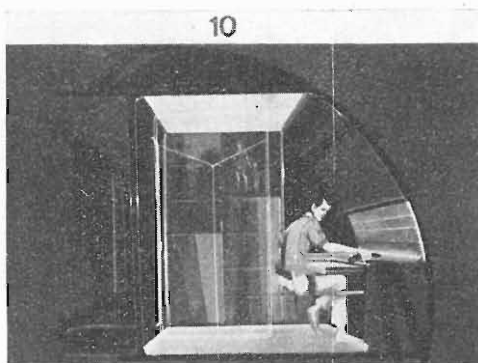
Gli obiettivi principali del Progetto SKYLAB, a suo tempo noto come « Saturn V Workshop » o come il primo programma « Post-Apollo », sono i seguenti: studiare dal vivo il problema dell'abitabilità e della sistemazione degli equipaggi per lunghe missioni nello spazio; osservare le reazioni psico-fisiologiche degli uomini e chiarire alcuni punti controversi del comportamento umano specialmente in relazione al bilancio dei minerali nell'organismo a gravità zero e alle variazioni anche minime nelle funzioni cardiovascolari e in quelle vestibolari; misurare fuori del velo offuscante dell'atmosfera, con otto strumenti appositamente realizzati, tutte quelle radiazioni solari e cosmiche, che pervengono solo eccezionalmente alla superficie del nostro pianeta; valutare da una piattaforma stabile, com'è appunto lo SKYLAB, le possibilità di osservazione dei fenomeni meteorologici e delle risorse geologiche, agricole e idrologiche del nostro pianeta.

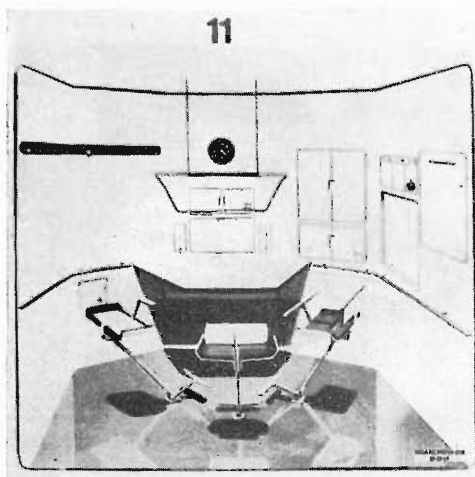
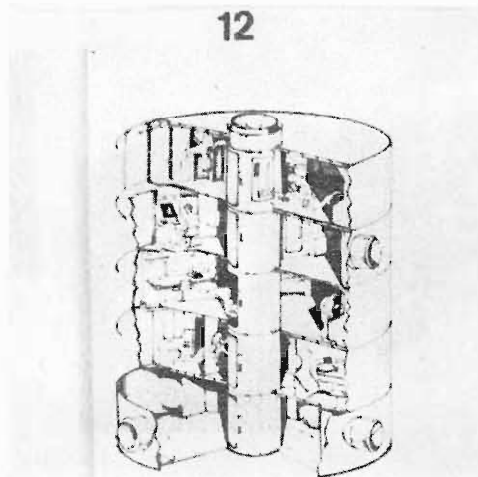
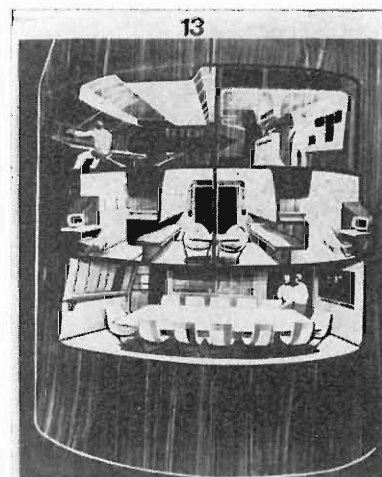
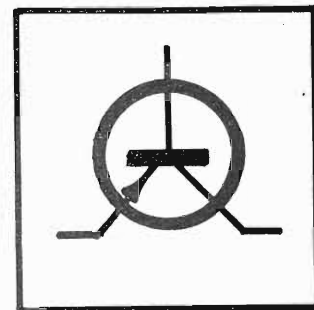
Per il Progetto SKYLAB saranno utilizzati quattro razzi di due tipi diversi residuati dal programma americano di esplorazione lunare: tre razzi saranno del tipo Saturn I B, una versione sperimentale del grosso razzo lunare, che piazzeranno in orbita le astronavi-traghetto Apollo; e il Saturn V, ossia la versione più grande del vettore realizzata per le operazioni Apollo, che servirà a mettere in orbita il Laboratorio SKYLAB completamente attrezzato. In effetti, il Saturn V disporrà soltanto del primo e del secondo stadio attivi. Il terzo stadio del razzo costituirà infatti la stazione spaziale vera e propria con i 283 metri cubi di ambiente abitabile ricavati dal serbatoio di idrogeno liquido. I tre astronauti avranno a disposizione nello SKYLAB uno spazio quasi cinquanta volte maggiore di quello esistente nella cabina dei veicoli Apollo.

I disegni, gli schizzi e i modelli che qui

riproduciamo sono appunto gli « elementi di lavoro » originali elaborati per conto dell'Ente Nazionale Aeronautico e Spaziale degli Stati Uniti da uno dei più autorevoli « designer » industriali d'America, Raymond Loewy, per sviscerare i più svariati problemi dell'abitabilità della prima stazione orbitale in embrione.

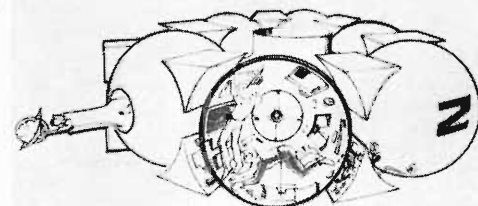
---

1 - La stazione spaziale SKYLAB in orbita terrestre.

2 - Astronave Apollo.

3 - Una navetta a razzo sta per agganciarsi ad una stazione spaziale per trasbordarvi materiali, viveri, corrispondenza e l'equipaggio di rotazione. Al ritorno prenderà a bordo l'equipaggio avvicendato, la posta e gli esperimenti da analizzare.

4 - Astromeccanico intento alle riparazioni di un elemento dell'antenna che sarà utilizzata per ritrasmettere programmi radio televisivi e conversazioni telefoniche da un punto all'altro della terra.

5 - Cellula di percezione sensoriale montata su un lato della stazione orbitale: il sistema serve a studiare le risorse geologiche e agricole del nostro pianeta.

6 - « Taxi » autonomo per i movimenti tra un complesso e l'altro nello spazio cosmico.

7 - Università dello spazio. Vista esterna della stazione spaziale per 12 uomini di equipaggio in orbita intorno alla terra. Sono visibili i cinque stadi che la compongono ed un modulo laboratorio esperienze temporaneamente agganciato alla stazione. I due grossi pannelli assicurano l'energia elettrica occorrente a bordo.

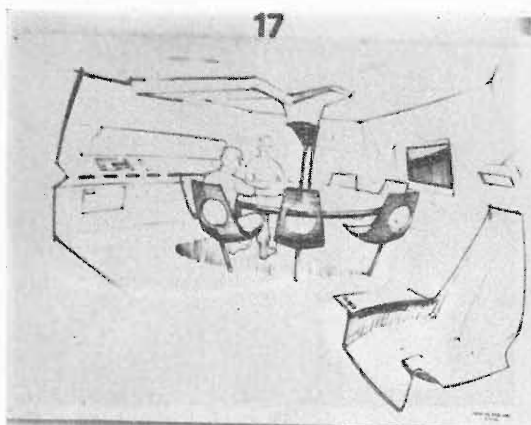
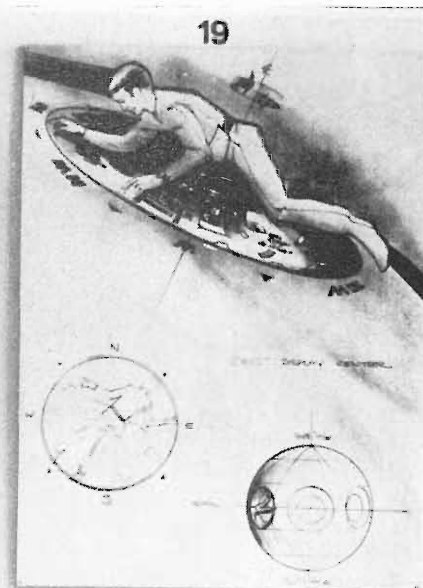
8 - Università dello spazio. (Stazione spaziale per più di 12 uomini). Ambiente per riunioni o per i pasti, a gravità zero i mancorrenti fluorescenti consentono agli uomini di muoversi nell'oscurità assoluta in caso di mancanza temporanea di energia elettrica.

9 - Università dello spazio (Stazione spaziale per 12 uomini). Sala mensa con l'apparecchiatura necessaria per la preparazione dei pasti.

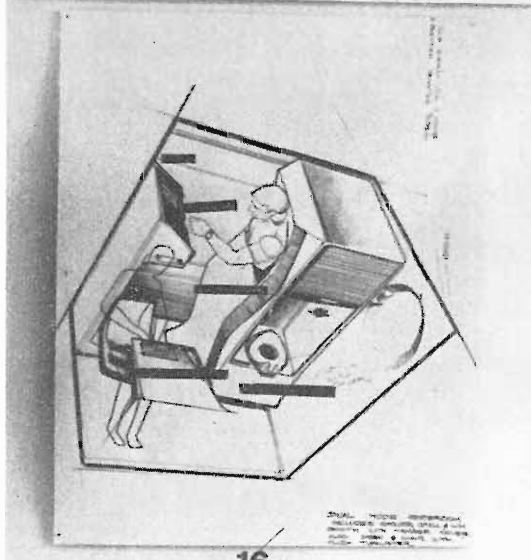
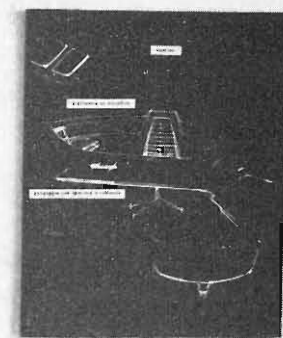
10 - Università dello spazio. (Stazione spaziale per 12 uomini). Cabine individuali con cuccetta, scrittoio, macchina da scrivere, televisore, telefono e armadio.

11 - Area preparazione cibi e snack-bar. Lo equipaggiamento negli armadietti a parete serve a preparare alimenti caldi, freddi o gelati. In alto a sinistra il cursore sul calendario lineare a cifre bianche indica il numero del menù consigliato per il giorno.

12 - Grande stazione spaziale per 30/60 passeggeri. Modulo centrale della stazione spaziale a cinque stadi o livelli. L'equipaggio trascorrerà gran parte del tempo nei quattro piani superiori. Al quinto è collegato il magazzino.

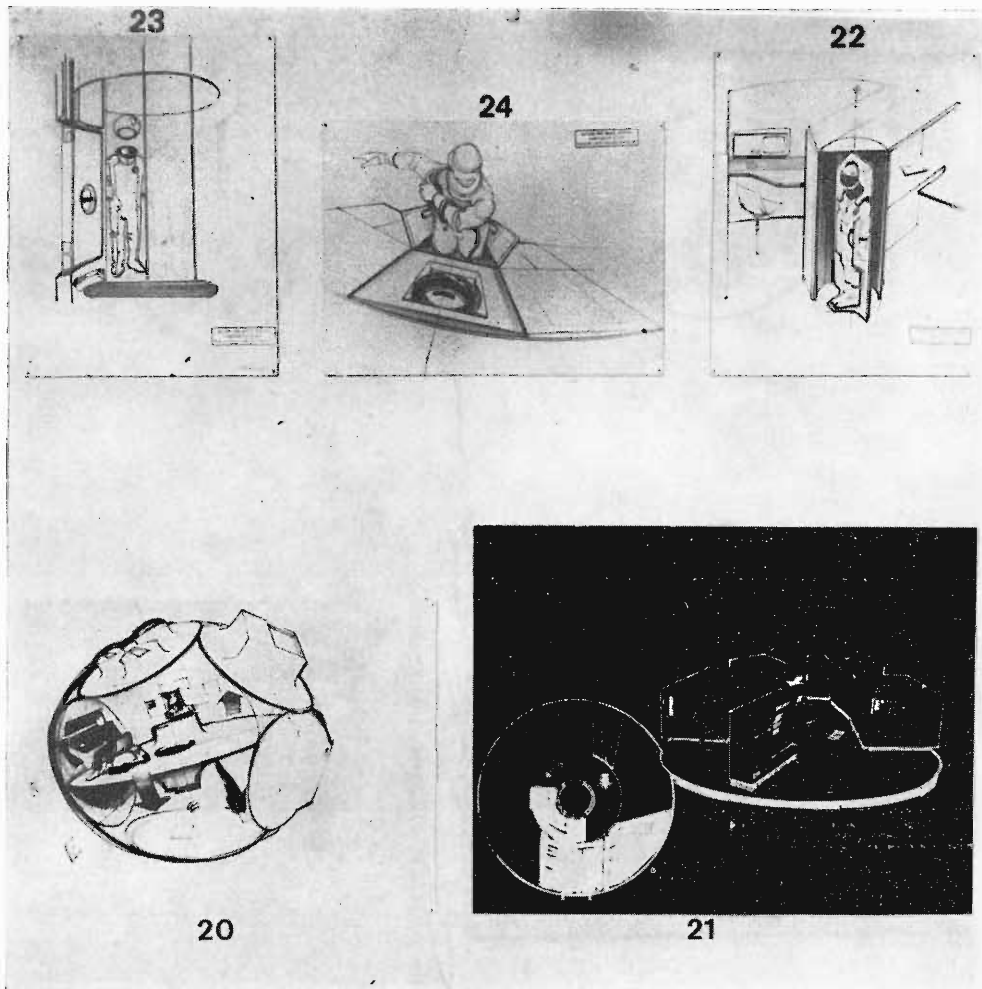
13 - Stazione spaziale con equipaggio di 12 uomini, posto di controllo. Posto di comando e di guardia. Sala convegno.

14

15

14 - Università dello spazio. Laboratorio sferico.

15 - La concezione di un laboratorio sferico permette di utilizzare al massimo le superfici. Ambiente a gravità zero.

16 - Università dello spazio. Alloggi a gravità zero. La cabina individuale comprende una cuccetta, un ripiano di lavoro con sedile e macchina da scrivere, una doccia e gli altri servizi igienici. L'astronauta dispone nella sua cabina di radio, televisore, telefono, passatempi e libri e registrazioni magnetiche di musica e teatro. L'aria è climatizzata e convenientemente calibrata.

17 - Mensa e sala riunione.

18 - Cabina del comandante.

19 - Centro quadri di comando a 360° gradi.

17 19 16 18

20 - Modulo sferico per studi e esperienze a gravità zero.

21 - Laboratorio ricerche che gira intorno all'asse perpendicolare. L'impostazione consente di utilizzare in più modi il pavimento e aumenta la capienza per le apparecchiature. La superficie complessiva è di circa 29 mq. sul piano girevole (20,4 dei quali a disposizione per il laboratorio).

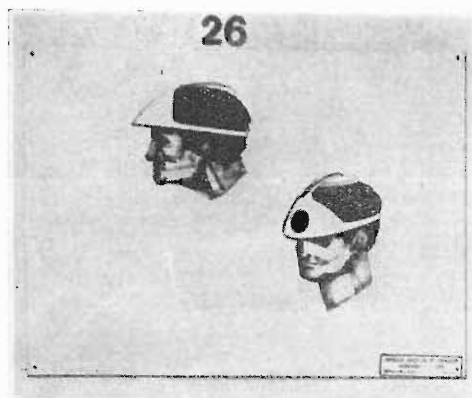
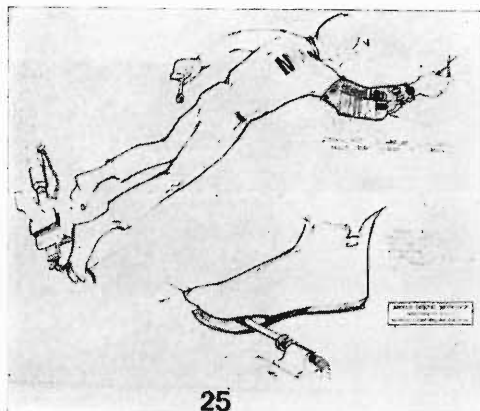
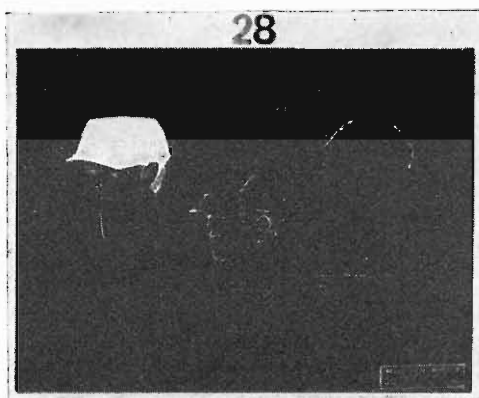
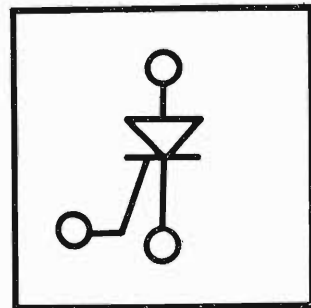
22 - Abbigliamento.

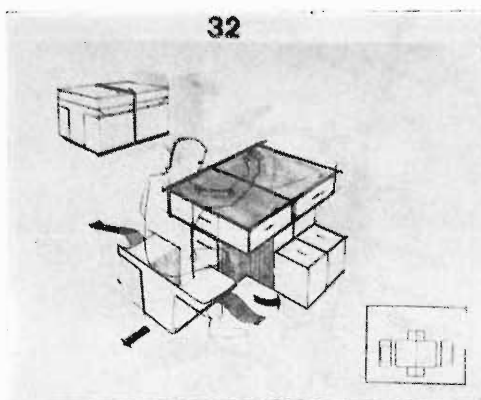
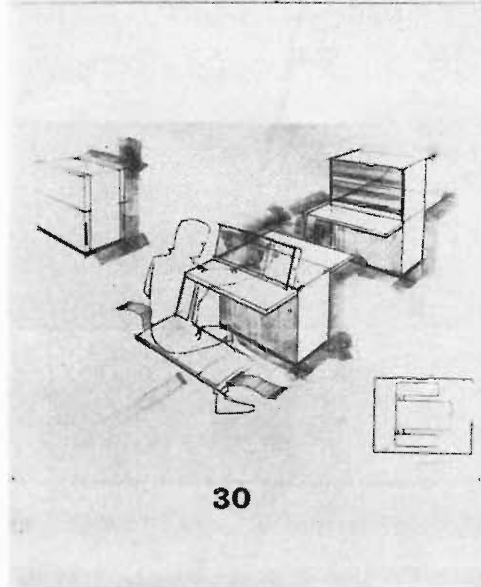
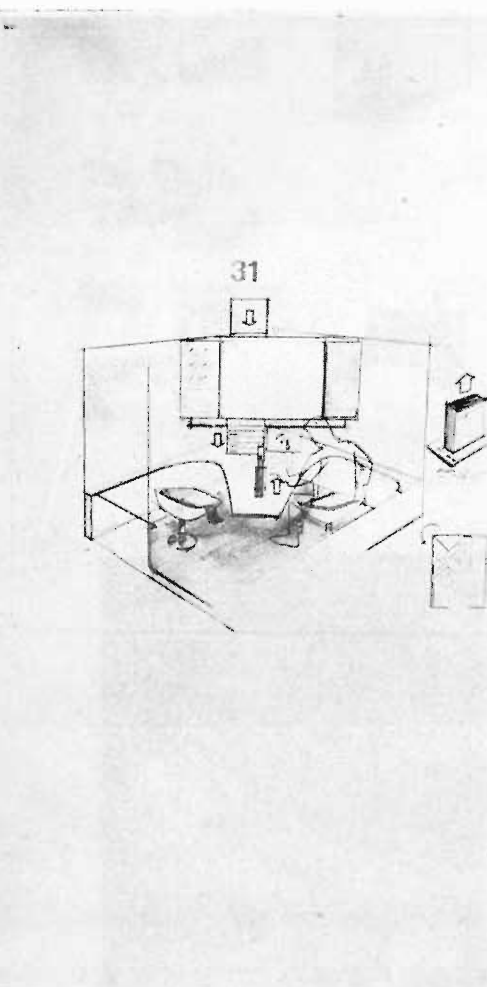
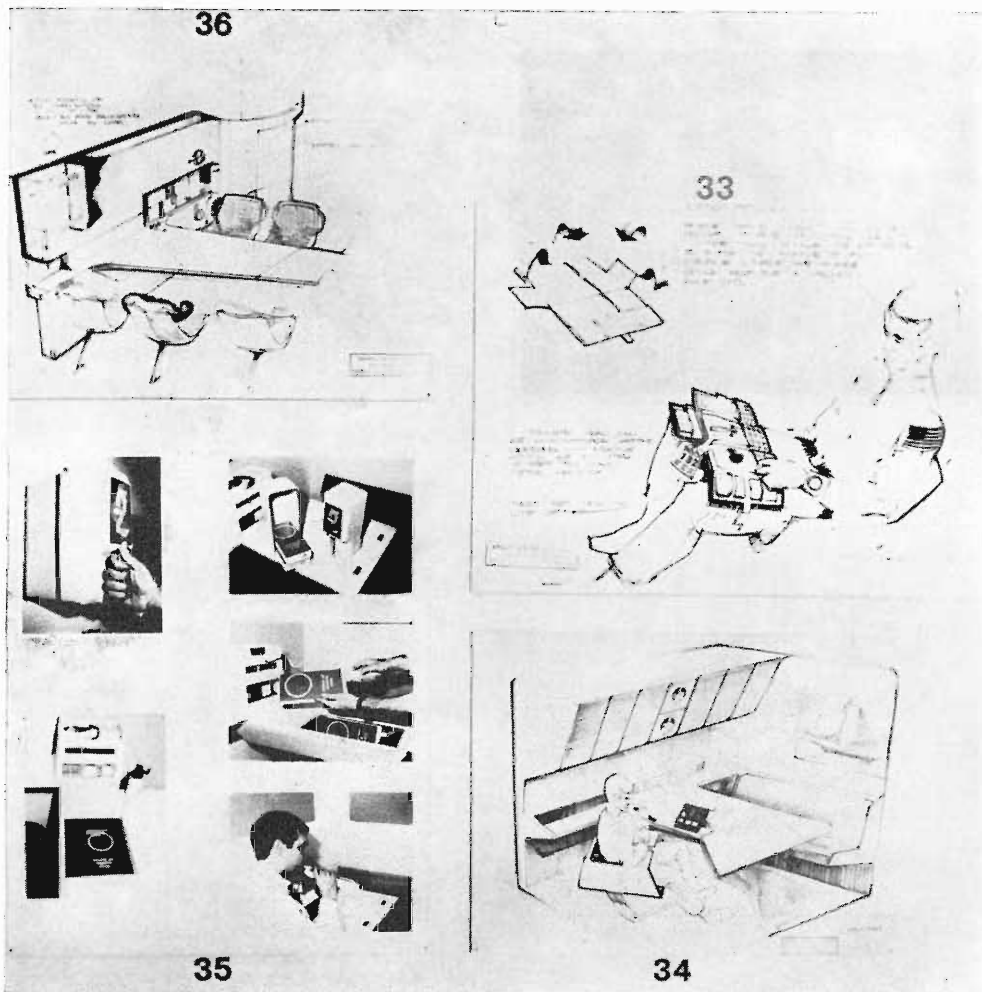
23 - Abbigliamento.

24 - Vestizione e svestizione.

25 - Calzature prensili che consentono ad un astronauta di poggiare saldamente i piedi per lavori, in assenza di peso. L'astronauta indossa sul braccio un manicotto porta utensili.

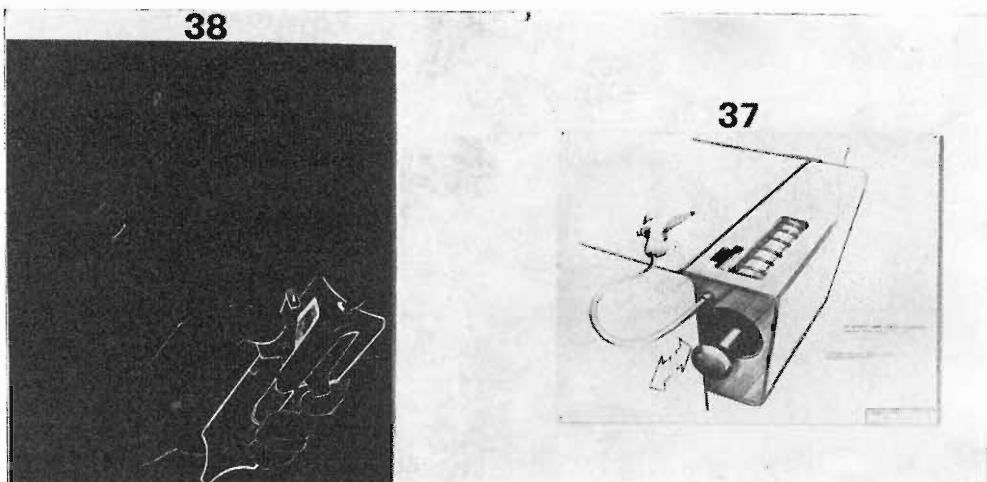
26 - Studi di caschi di protezione da indossare all'interno della stazione spaziale SKY-LAB.

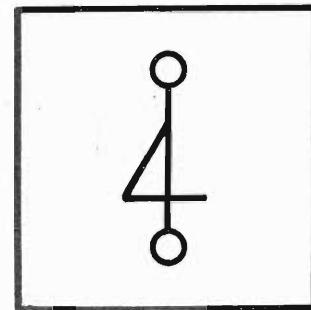
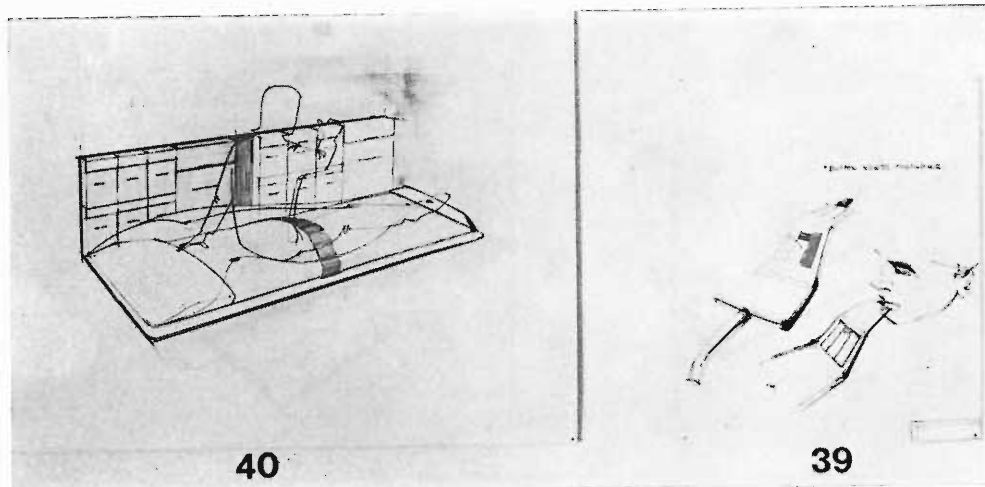
27 - Studio di casco di protezione.

28 - Studi di un berretto in stoffa tipo base-ball imbottito con schiuma in plastica.

29 - Studio di un casco di protezione.

30 - Preparazione dei pasti, cibi umidi.

31 - Preparazione dei pasti, forno a scomparsa nel tavolo.

32 - Preparazione dei pasti.

33 - Sistema per la ricostruzione degli alimenti direttamente nel contenitore e sul posto di lavoro dell'astronauta. In alto a sinistra particolare del pacco con il pasto completo, che può essere fissato mediante pezzi di nastro adesivo su qualsiasi superficie a disposizione.

34 - Preparazione dei pasti.

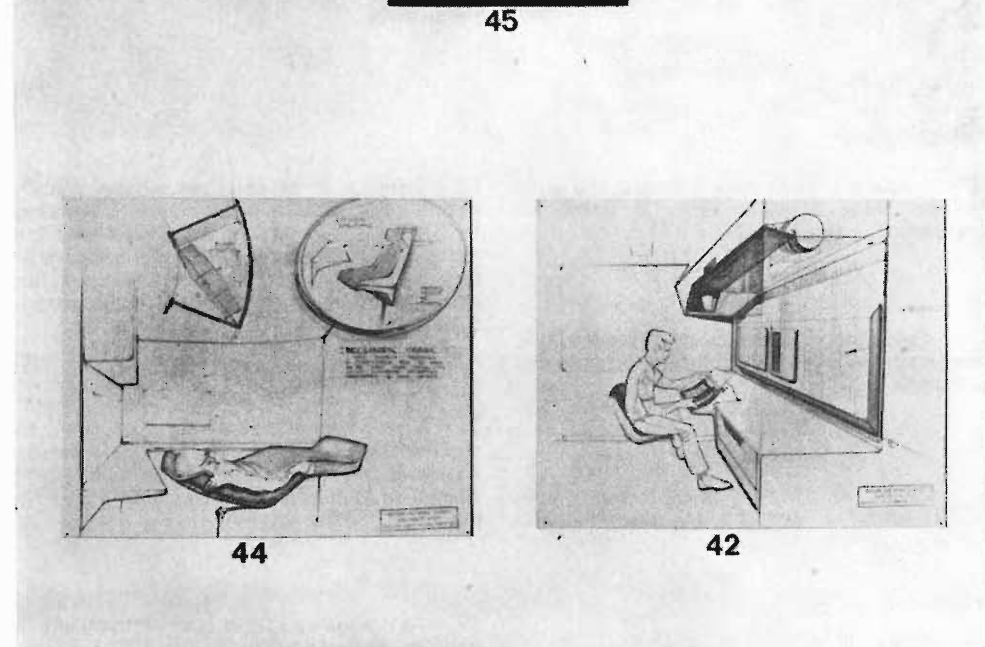
35 - Particolare della preparazione degli alimenti con le apparecchiature progettate per il laboratorio orbitale SKYLAB.

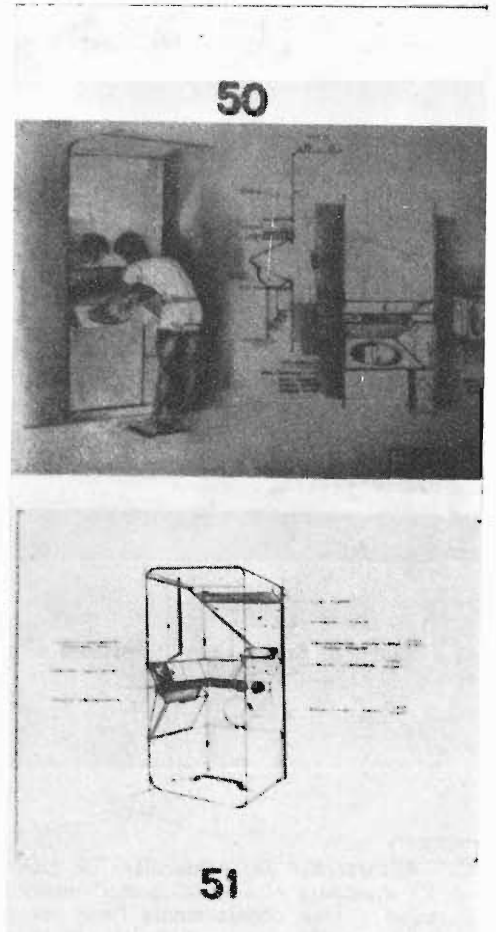
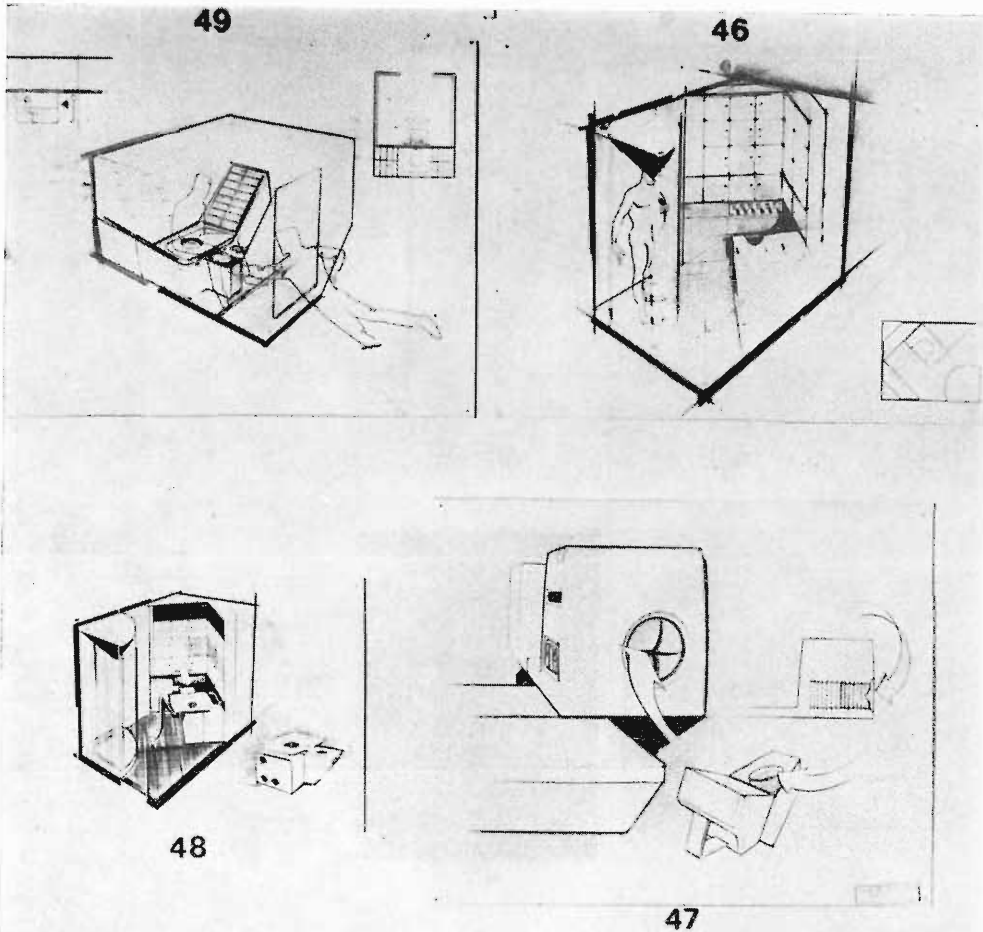
36 - Preparazione dei pasti. Le confezioni degli alimenti vengono fatte affluire al distributore con l'aiuto di un meccanismo a molla. Tutti i cibi vengono preparati da un cuoco.

37 - Iniettore d'acqua potabile a temperatura variabile. Un filo al nikel-cromo riscalda e dosa l'acqua diretta verso l'iniettore. L'acqua viene prelevata da una sacca interna in polietilene.

38 - Distributore d'acqua potabile con tre imboccature a colori diversi per altrettanti astronauti.

39 - Iniettore d'acqua potabile con imboccatura che esce quando si preme un bottone.

40 - Cuccetta avvolgente.

41 - Studi di cabina individuale con amaca ripiegabile.

42 - Studio di cabina. Per il vestiario è in alto.

43 - Apparecchio per schiacciare un pisolino. La maschera elimina la luce, i rumori e gli odori e filtra chimicamente l'aria per la respirazione. Sul casco, completo di tappi per le orecchie, è collocato un orologio con sveglia e un dispositivo d'allarme che desta l'astronauta in caso di emergenza durante il sonno; i polsi vengono assicurati alla cintura.

44 - Sedia-cuccetta trasportabile.

45 - Sacco di riposo con snodo fissato su una parete che consente al corpo di assumere qualsiasi posizione durante il sonno.

46 - Doccia a gravità zero. L'acqua che cade dall'alto viene aspirata verso il basso da una pompa.

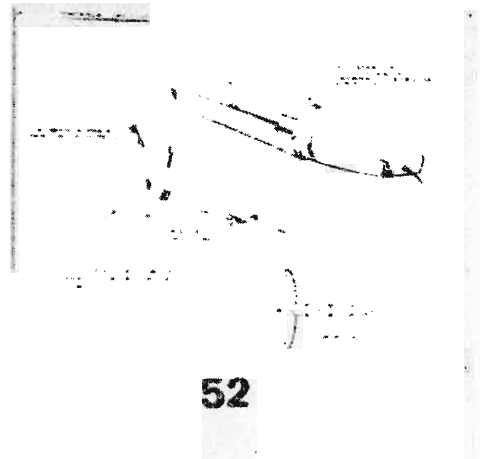
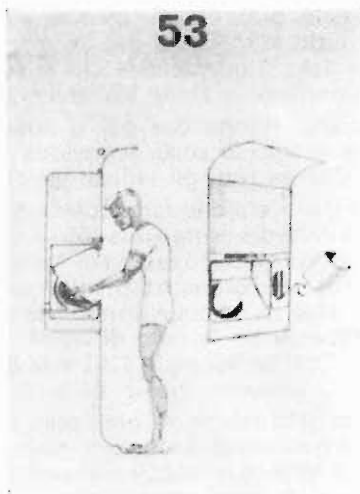
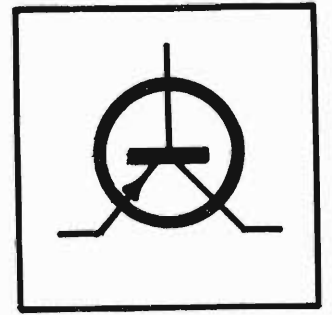
47 - Contenitore di rifiuti. Per bloccare la fermentazione vi si introduce una capsula germicida.

48 - Studio di doccia ad aspirazione e di WC in grado di facilitare il prelevamento di campioni di feci.

49 - Studio di WC.

50 - Sistema di lavabo con acqua calda e fredda utilizzabile a gravità zero. L'astronauta infila gli avambracci attraverso una corrente d'aria, che impedisce alle gocce d'acqua di sfuggire nell'ambiente. L'acqua usata viene scaricata dal fondo con un sistema a depressione.

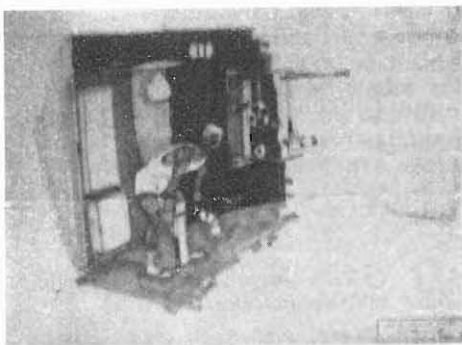
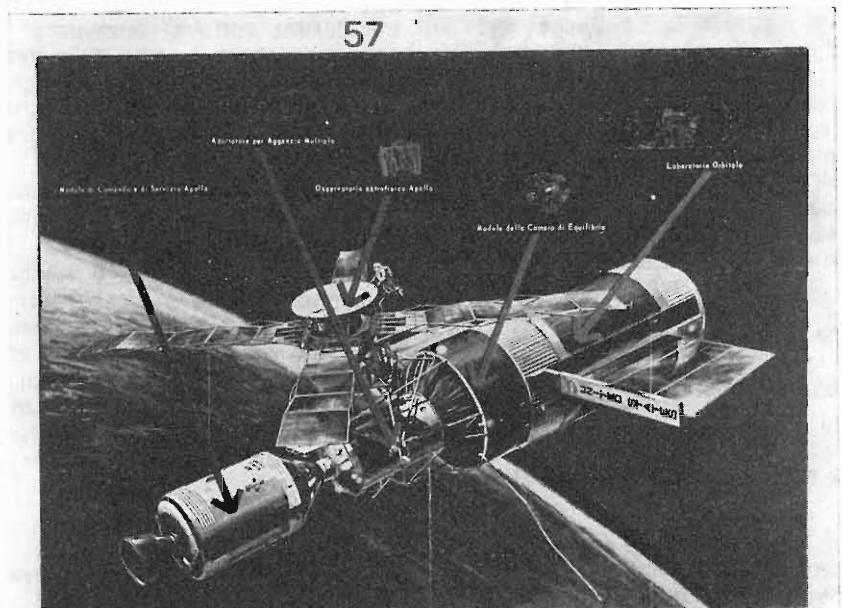
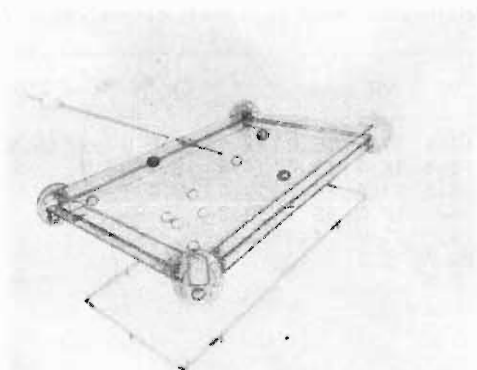
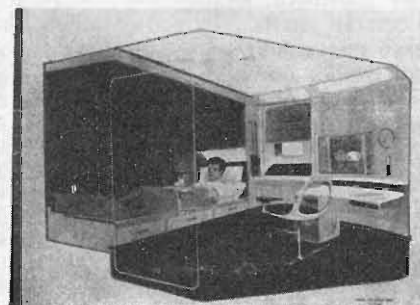
51 - Studio di WC a gravità zero completo di luce, specchio astuccio per gli spazzolini da denti, bacino per lavare le mani, sedile ribaltabile armadietto a tasca per i tovaglioli usati.

52 - Aspiratore portatile per raccogliere le briciole degli alimenti.

53 - Studio di lavandino a barriere d'aria che impedisce l'uscita delle gocce d'acqua nell'aria ambiente. L'acqua utilizzata viene aspirata nel fondo del lavandino.

56 - Università dello spazio. Stazione spaziale con 30/60 uomini di equipaggio. Cabine individuali con posto di lavoro adattabile a tutti i valori della gravità.

54 - Palestra per gli esercizi fisici.

55 - Passatempi. Biliardo a tre dimensioni coperto da una lastra di plastica trasparente.

57 - Il laboratorio orbitale SKYLAB raffigurato in piena attività nello spazio.

Dalla scoperta delle leggi dell'armonia alla teorizzazione della formula di composizione musicale

(2ª parte)

di I. Graziotin

II La dissonanza di relazione - Il principio di consonanza maggiore

Mario Cremonesi ha steso il primo di questa breve serie di articoli concernenti l'eufonotecnica (il termine non è nostro, è già comparso su una divulgata rivista italiana diversi anni fa, autore Carlo Favilla).

Ora, è compito mio sviluppare i rimanenti e condurre il lettore verso nuovi orizzonti della tecnica che incomincino ad abbracciare intimamente la realtà fenomenica dell'opera d'arte, perchè non bisogna dimenticare che scopo autentico della costruzione degli apparecchi radio, dei televisori, incisori, registratori, ecc... è quello di realizzare in tanti esemplari l'opera d'arte. Essa è una realtà materiale e come tale soggiace a tutte le leggi materiali; questo si deve incominciare a comprendere chiaramente per impostare il problema. La psiche che si esprime, che vive nell'opera d'arte è una realtà organizzante della materia, ovvero è la materia organizzata, come materia organizzata è il fenomeno della vita. Così, si tratta sempre di materia, di tangibile, percettibile materia. Così studiare un'opera d'arte significa studiare la materia dell'opera d'arte, le leggi dell'organizzazione della materia propriamente.

1. La dissonanza di relazione

Ma qui, se il fine ultimo è realizzare più facilmente, con minor spesa, con maggior abbondanza, l'opera d'arte, lo scopo effettivo è limitato ai primi elementari passi lungo questa nuova direttrice, i primi semplici passi resi concreti prefissandosi il creare le premesse necessarie, in applicazione dei risultati teorici conseguiti, alla progettazione di uno strumento totale e di un apparecchio compositore automatico di musica o più precisamente di un combinatore automatico di polifoni. Alla base di tutto lo sviluppo teorico, eufonotecnico stanno le 4 leggi fondamentali già enunciate nell'articolo precedente (*)nonchè un certo non difficile sviluppo seriale posizionale dei complessi di note il quale già è stato sviluppato in America sul « The Matematical Basis of the Arts » (**).

Così stanno alla base vari princìpi che sfociano tutti nel *Principio di Semplicità Maggiore,* come è già stato asserito (***) e sarà considerato a suo tempo.

Comunque scopo precipuo di questo articolo è trattare della dissonanza di relazione, la cui tecnica costituisce la prima e più importante branca applicativa della 4 leggi fondamentali suesposte. E il principio particolarmente interessante in questa sede è il *Principio di Consonanza Maggiore* enunciato a parte in Appendice.

A tale scopo, noi dovremmo incominciare coll'esaminare lo sviluppo teorico di calcolo che conduce ai risultati che sono espressi dalla tabella dei valori della dissonanza di relazione nell'intervallo della tredicesima (ottava) temperata. Ma per non appesantire il corso della trattazione si è preferito raccogliere in Appendice questa parte teorica astratta, che è espressa nel suo modo parco e razionale necessario.

Prendiamo così in considerazione la qui riportata tabella dei valori di dissonanza di relazione ed esaminiamola.

In testa orizzontalmente e verticalmente si hanno le note espresse con numeri romani I, II... XII. Il I corrisponde al do che nello stesso tempo deve essere la nota base e fondamentale, il II al do diesis ovvero re bemolle, il III al re e così via fino al XII che è il si, sempre sulla fondamentale do. Naturalmente la fondamentale può essere un'altra nota e allora tutto si trasporta parallelamente, a partire dalla fondamentale che è sempre corrispondente a I, via via ascendendo: II, III, ecc. Ripeto che qui si considera sempre e solo la scala temperata di 12 note. Così in tutti gli articoli successivi.

I valori che si leggono esprimono, nella loro propria unità di misura il *diseufon,* sul quale però non indaghiamo qui (vedi Appendice seconda), la dissonanza di relazione esistente, cioè calcolata e controllata sperimentalmente, tra le note di uguali coordinate. Così ad esempio 13,2 è la dissonanza di relazione tra le note V e XI.

Si tratta, ben inteso, di note pure o elementari o sinusoidali e non di note complesse o timbrate. Inoltre l'intensità delle due note deve essere uguale.

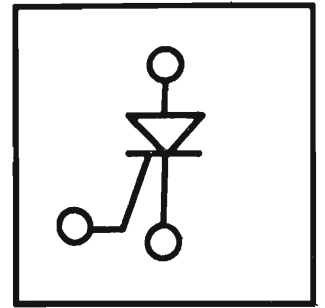
Reso chiaro il significato della tabella e unita, in Appendice, la dimostrazione ed elaborazione teorica pura per arrivare ad essa tabella, considereremo, prima di esaminarne l'applicazione, come l'uomo abbia in sè, registrata nel proprio cervello, tale tabella e come sia giunto a ciò attraverso un lungo cammino evolutivo. Naturalmente tutto questo detto in poche parole estremamente riassumenti.

(*) I - Cenni storici - *Le quattro leggi fondamentali dell'eufonotecnica.*

(**) *Loco citato,* bibliografia (*).

(***) *Loco citato,* alla fine della 1ª puntata.

Fig. 1 - **Tabella dei valori di dissonanza di relazione tra le note della tredicesima (ottava)**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
XII	15,6	21,5	14,4	18,7	16,7	17,3	17,5	16,9	13,9	16,8	17,7	15,3
XI	12,3	22,1	17,2	11,6	13,2	16,4	15,5	13,4	14,4	19,4	14,0	
X	9,0	21,4	17,3	16,6	20,3	7,2	17,9	14,7	17,5	8,4		
IX	12,9	20,9	15,6	12,4	17,3	19,0	12,5	18,1	12,3			
VIII	5,2	21,3	15,5	15,6	9,2	13,1	19,0	4,6				
VII	13,3	21,5	17,6	13,1	17,9	20,7	13,2					
VI	7,4	21,4	18,1	15,6	19,9	6,3						
V	10,5	20,7	13,0	19,9	9,0							
IV	12,4	21,8	20,2	11,3								
III	15,6	21,2	12,6									
II	21,4	19,8										
I	2,6											

2. Evoluzione del problema dell'armonia

Degli elementi determinanti i suoni mediante la propria quantificazione: frequenza, intensità, durata, l'uomo primitivo padroneggiò anzitutto quelli di più facile complessamento: l'intensità e la durata. Così arrivò facilmente al ritmo cioè al complessamento organizzato delle intensità dei suoni e delle durate, inizi e termini relativi uno all'altro.
Il padroneggiamento della frequenza avvenne successivamente ed è ancora in corso. Anzitutto l'uomo distinse intuitivamente due problemi collegati alla frequenza: quello che noi chiamiamo dell'altezza assoluta e quello dell'altezza relativa. Il problema dell'altezza assoluta o posizione è facile, almeno nell'impostazione e nelle più semplici soluzioni, consistendo nel distribuire le note sul diagramma tempo-frequenza, ove tempo-frequenza possono avere valori soltanto positivi. Il problema dell'altezza relativa è più difficile presuppone una nota fondamentale a cui tutte le note facciano riferimento affinchè siano determinate nelle loro specifiche nature: ciò è ben noto nelle teorie musicali e qui mi pare inutile soffermarmi, in altro articolo studieremo e calcoleremo le fondamentali.
Così l'uomo si destreggiò, limitatamente alle possibilità concessegli dalla voce umana e dai semplici primitivi strumenti, assai presto nel disporre le note nel tempo secondo le necessità di varietà o uguaglianza in disegni monotoni od originali: così diciamo noi che possiamo immaginare il tempo e le frequenze come coordinate sulla carta. Tanti sistemi musicali ancora oggi sono a tale stadio.
Tuttavia solo negli ultimi secoli l'uomo capì che per organizzare bene queste disposizioni occorre avere gli intervalli uguali cioè afferrò la necessità di adottare una scala temperata. E solo con la Scuola Pitagorica l'uomo si rese conto precipuamente del problema dell'altezza relativa o della armonia o ancora della dissonanza di relazione. Occorsero due millenni e mezzo prima che l'uomo fosse maturo, come mezzi tecnici a disposizione e come propria preparazione e levatura, per capire (come poter capire dovrebbe ora) che questo problema è diagrammabile, calcolabile, risolubile, anche se è più complesso, come i precedenti, già da esso assorbiti.

Esaminiamo ora brevemente cosa è avvenuto in questi due millenni e mezzo nell'uomo circa il problema dell'armonia. In queste brevi note non si seguono neppure i passi storici, bensì l'esame è più che altro di sviluppo cerebrale o evolutivo. L'uomo ha individuato una scala temperata, poichè di scala temperata doveva trattarsi in base all'esperienza circa le disposizioni delle note, tra le più facili: questa di 12 note.

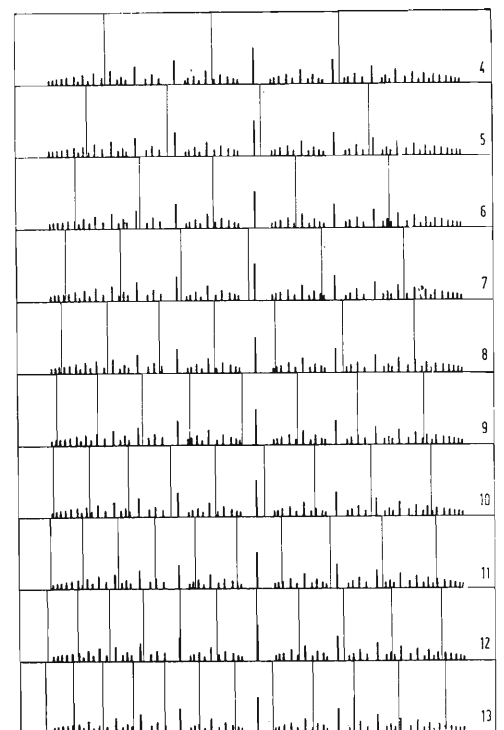
Per capir bene la chiarificazione, avvenuta apparentemente in modo spontaneo nell'uomo ed effettivamente attraverso cicli lunghi di esperienze, osserviamo la fig. 2 e leggiamo la didascalia dalla quale mi pare appaia chiaro come la scala temperata di 12 note sia quella, tra le esaminate, più ricca di consonanze essendo, a parte naturalmente il numero delle note della scala, i denominatori più bassi, e quindi sia quella più facile, piacevole e armonica.

Come siano avvenute cerebralmente queste chiarificazioni nell'uomo non è compito esaminare qui.

Mi limiterò tuttavia, ed è importante, ad affermare che la valutazione della consonanza, come le altre analoghe, e come ogni altra valutazione, ha una sua sede operativa, un suo specifico processo operativo organizzato spazialmente e temporalmente nel complesso dei siti (organi) ed azioni (fisio-psicologia) di tutto l'Essere che fenomenicamente valuta. La realtà trascendente qui non c'entra affatto; è un altro aspetto della realtà completa della valutazione. Tali sedi e processi di valutazione in formazione nell'uomo non possono avere luogo che nel cervello, perchè è nel cervello appunto che vi è la crezione dei nuovi cicli automatici ed il loro inserimento a lungo andare nel disegno di specie.

In questa sede dobbiamo limitarci ad asserire che vi è una sede operativa ed un processo per ciascuna valutazione anche se questi sono indeterminati o non chiaramente localizzati. L'ordine mentale di un tecnico non può rifuggire da questi presupposti.

Così pure non è compito mio esaminare storicamente il processo. Tutto ciò è materia di studio per un avvenire più o meno lontano.

Fig. 2 - Confronto tra le scale temperate di numero di note da 4 a 13.
Le ascisse sono le frequenze relative da 1 : 1 a 2 : 1; le ordinate a tratto meno sottile sono i valori di consonanza; le linee verticali a tratto più sottile sono corrispondenti alle frequenze delle note temperate. — Ogni rettangolo è relativo ad una scala temperata e il numero della note è scritto a destra in fondo.
È chiaramente visibile come la scala temperata a 12 note sia quella ove le note temperate coincidono meglio con le più consonanti note naturali, cioè ove le note temperate hanno, secondo il principio di Consonanza Maggiore, valori consonanziali più marcati.
Da tale scala cromatica o completa discendono, appunto, per esclusione delle note più dissonanti, la scala maggiore composta dalle note: I, III, V, VI, VIII, X, XII, la scala maggiore armonica composta dalle note: I, III, V, VI, VIII, IX, XII, la scala minore naturale composta dalle note; I, III, IV, VI, VIII, IX, XI, e la scala minore armonica composta dalle note I, III, IV, VI, VIII, IX, XII. — E ciò sempre a soddisfazione del Principio di Consonanza Maggiore pienamente concorde con le teorie.
Circa il perchè dell'avere più scale, e non una sola, la più consonante, e circa il discendere dalla scala cromatica quelle su esposte e anche quella esatonica (Debussy) composta dalle note: I, III, V, VII, IX, XI, interessando ed essendo in ragione di un altro aspetto del fenomeno musicale: si rinvia ad un prossimo articolo.

3. Applicazione della tabella dei valori di dissonanza di relazione

Ora è sufficiente l'asserzione, la dimostrazione attraverso alcune vie e l'impostazione dei nuovi problemi.
Diamo uno sguardo così alle applicazioni e all'uso di tale tabella.
Una prima applicazione sta nel determinare il valore medio della dissonanza di relazione di ogni polifono complessabile coi monofoni o suoni elementari (vedi fig. 3). Cioè sia con monofoni di uguale intensità che con monofoni di intensità diverse, nel qual caso si fa la media ponderata secondo la terza legge.
Inoltre bisogna considerare che i polifoni possono essere isocroni, extracroni o misti.
I polifoni isocroni si realizzano nel timbro in genere, negli accompagnamenti, nell'orchestrazione.
I polifoni extracroni si realizzano nella melodia essenzialmente. Così dei polifoni extracroni si possono tracciare i diagrammi dell'andamento della dissonanza di relazione coi valori istantanei di dissonanza; vedi fig. 3.
Ora, come del resto è razionale, cioè di chiaro meccanismo, si constata, esaminando i relativi diagrammi e calcoli, che i motivi di più facile ricordo sono proprio quelli ottenuti dai polifoni (manipolati come vedremo a suo tempo) più consonanti. E ciò ha una discreta importanza.
Così come si constata, in base ad analoghi sviluppi, che i timbri più riposanti ed armonici sono quelli discendenti dai polifoni secondo il calcolo più consonanti.
Così, infine, come si constata che gli accompagnamenti più armonici e graditi sono quelli ottenuti usando i polifoni calcolati come meno dissonanti.
Inoltre un altro aspetto applicativo è assai importante. Si è esperimentato cioè ed è chiaramente razionale, vale a dire è in obbedienza alla legge economica dell'ottenere il risultato col minimo sforzo, che tanto più le note sono dissonanti tanto più breve conviene sia la loro durata. Salvo naturalmente che altri princìpi presiedano all'orditura della composizione; e sono parecchi, come vedremo, i princìpi che contemporaneamente entrano in gioco nel cervello del compositore o nello sviluppo delle operazioni di calcolo e selezione della composizione eufonotecnica.
Questa è appunto la causa principale qualificante le note nel calcolo del ritmo.
In base a tali fatti si ha che nell'impostazione della melodia si formano i polifoni come unità organizzativa, cioè come insieme di monofoni separati da silenzi melodici. Dico nell'impostazione melodica, perchè nel seguito altri princìpi intervengono e sono soprattutto i princìpi di parallelismo che esamineremo a suo tempo. E ancora che la finale del pezzo conviene sia particolarmente consonante per dare maggiormente il senso di concluso e riposo.
In conclusione, dato che non è possibile solo sulla scorta del materiale di calcolo della dissonanza di relazione arrivare a delle effettive conclusioni pratiche sia melodiche, sia timbriche o orchestrali, si può asserire che la tabella dei valori di dissonanza di relazione costituisce, unitamente al principio di consonanza maggiore, un primo forte mezzo di calcolo eufonotecnico.
Ad esso assoceremo, con le esposizioni degli articoli futuri, gli altri mezzi di calcolo per giungere quindi alla costruzione tecnica di brevi melodie di facile ricordo, alla possibilità di estendere la gamma dei timbri e della polifonia musicale in generale. Così che siano gettate le basi teoriche eufonotecniche di premessa alla progettazione del compositore automatico, sia come semplice combinatore di polifoni, che come apparecchio più complesso, e alla progettazione dello strumento totale, quale che sia la sua tecnica specifica di realizzazione.

APPENDICE PRIMA

4. Il principio di consonanza maggiore

4.1. *Premessa*

L'uomo percepisce i suoni, cioè ne distingue le frequenze e le intensità mediante l'organo del Corti dell'orecchio interno.
L'uomo distingue i denominatori di frequenza dei suoni mediante gli appositamente deputati organi cerebrali sviluppanti lavoro analitico organizzato in cicli cerebrali impostati nell'infanzia e poi fissi, automatici. Analogamente distingue i numeratori delle frazioni e gli altri valori musicali con altri organi cerebrali e altri cicli.
I calcoli di cui si parla nel testo e nella appendice del presente articolo rendono comprensibile il meccanismo dei cicli di calcolo sui denominatori.
Il basarsi dei detti calcoli sui denominatori corrisponde alla coscienza dell'individuo che ascolta o ricorda il complesso

Fig. 3 - Una pagina del Manuale dei Diagrammi di dissonanza di relazione dei polifoni, ecc. In alto il numero determinante gli intervalli del polifono e che lo giustificano posizionalmente. Sotto i diagrammi di dissonanza di relazione istantanei considerato il polifono ascendente (a sinistra) o discendente (a destra) e considerata la perduranza al 100% (tratto grosso), reale (limite del tratteggio) e allo 0% (linee orizzontali sottili).
In mezzo, tra i corrispondenti diagrammi, i valori di dissonanza di relazione dei polifoni, considerata la perduranza al 100%.
Discendendo si hanno le successive, crescenti come valore dissonanziale medio, interpretazioni di natura del polifono, cioè le interpretazioni secondo le diverse fondamentali, man mano meno convenienti.

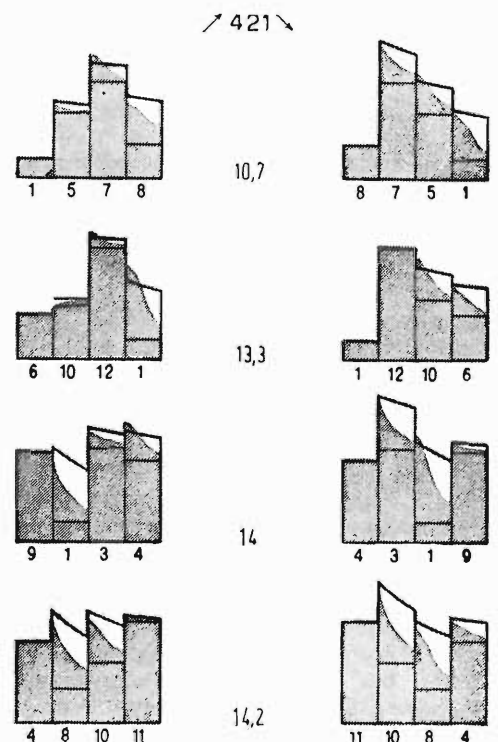
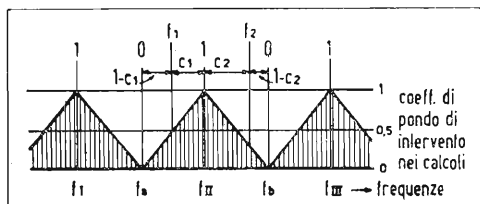
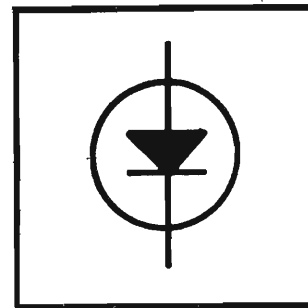



Fig. 4 - Diagramma dell'andamento dei coefficienti di pondo d'intervento delle frequenze delle note naturali nel calcolo dei valori totali delle singole note- zone temperate, utili al calcolo della dissonanza di relazione e della natura prima.
Si applica questo diagramma, tra i tanti analoghi che si potrebbero considerare, perchè è il più semplice, il più completo, il più aderente, in primo esame, alla media delle soggettività degli ascoltatori evoluti di musica. Applicando altre curve, come potrebbe essere richiesto da studi sperimentali particolaristici, non si potrebbero tuttavia trovare risultati finali molto diversi per ascoltatori normali. Tuttavia sarebbe interessante studiare i casi estremi, come ad esempio quelli dei bambini, dei primitivi, dei deficienti, per i quali si dovrebbero applicare curve più ristrette, variando apprezzabilmente i valori finali.

---

dei suoni, alla sensazione della consonanza-dissonanza. Vi è sensazione di dissonanza tanto più quanto più i denominatori intervenenti nei calcoli sono elevati.

4.2. *Cause*

L'uomo considera il *Principio di Consonanza Maggiore* perchè obbedisce alla legge dell'Egoismo ovvero vuole raggiungere il massimo risultato col minimo sforzo, in base alla sua dotazione di mezzi, organi, esperienze.

4.3. *Definizione*

L'uomo preferisce raggiungere lo scopo musicale sviluppando i calcoli analitici di complessamento con i denominatori più semplici, cioè più bassi di valore numerico.

APPENDICE SECONDA

5. Calcolo dei valori di dissonanza di relazione delle 12 note della tredicesima (ottava) temperata

5.1. Considero che il pondo d'intervento delle note naturali teoriche (cioè relativo alle quali il potere separatore di spettro acustico è infinito) intervenenti nel calcolo dei valori relativi alle note temperate reali (cioè di basso potere separatore di spettro acustico) sia determinato dal grafico di fig. 4,

$$f_{\mathrm{I}} = 1f_{\mathrm{q}};\ f_{\mathrm{a}} = 2^{1/24}f_{\mathrm{q}};\ f_{\mathrm{II}} = 2^{2/24}f_{\mathrm{q}};$$
$$f_{\mathrm{b}} = 2^{3/24}f_{\mathrm{q}};\ f_{\mathrm{III}} = 2^{4/24}f_{\mathrm{q}}$$

e così via con f_{q} = frequenza udibile qualsiasi e ove i coefficienti di coincidenza $1\text{-}c$ tra le frequenze delle note temperate e le frequenze delle note naturali di calcolo, di cui si hanno due esempi: f_1 e f_2 con $1\text{-}c_1$, e $1\text{-}c_2$, siano uguali ai coefficienti di pondo di intervento in quanto i due andamenti si considerano lineari e con valori estremi assoluti uguali ed è indifferente, agli effetti del pondo, che la imperfezione di coincidenza sia per frequenza superiore o per frequenza inferiore a quella della nota temperatura.

5.2. Considero che se si indicano in scala aritmetica le frequenze naturali da $1f$ a $2f$, gli intervalli temperati $\sqrt[24]{2}$, di scala geometrica, sono più o meno larghi a seconda della posizione di essi sulla scala aritmetica. Così il numero delle note naturali comprese nel suddetto intervallo di $\sqrt[24]{2}$ è, a parità degli altri elementi di determinazione intervenenti, diverso; maggiore verso le frequenze alte, minore verso le basse.
Dato però che tutte le note naturali di una zona-nota temperata interagiscono con tutte quelle di un'altra zona-nota temperata indipendentemente dal numero delle note naturali comprese nelle singole note-zone, occorre normalizzare i pondi cioè ridurre la larghezza delle zone delle note temperate uguale a 1.
Il che si ottiene moltiplicando per l'inverso della larghezza di zona-nota temperata cioè per il coefficiente di normalizzazione p.

5.3. Imposto la serie dei denominatori da considerarsi nei calcoli: da 1 a 50. Si può calcolare come usando questo limite superiore si arriva a tener conto di così trascurabili valori di pondo nel calcolo delle dissonanze di relazione che oltre non è attualmente proprio necessario spingersi. Tali calcoli non sono difficili e non mi pare necessario quindi riportarli qui.

5.4. Costruisco il diagramma di fig. 5. Le ascisse dei punti dei diagramma sono le frequenze, che si leggono sulla scala aritmetica in basso; le ordinate sono i denominatori delle frazioni indicanti le frequenze in funzione della base 1/1.
Si leggono inoltre sulle ascisse i valori di coincidenza della frequenza delle note naturali rispetto alla frequenza delle note temperate, riportati nel diagramma in centesimi, ciascun valore vicino al corrispondente punto, e in alto in unità.
Si leggono anche i valori $M + S$ oppure $M + R$, calcolati, di somma delle coincidenze, di cui sopra, di tutte le note naturali di classe (denominatore) determinata comprese nelle relative zone temperate, somme normalizzate dal proprio coefficiente p, cioè i valori:

$$M + S = M + R = (\Sigma 1 - c)\ p$$

Essi sono posti vicino alla corrispondente linea verticale di frequenza temperata. Infine si leggono a destra i valori M, calcolati, per ciascuna classe di denominatori, di zona di indistinguibilità comune a tutte le note temperate, vale a dire i valori minimi di somma delle coincidenze normalizzate di ciascuna classe (denominatore) di note naturali.

5.5. Calcolo i valori di distinguibilità relativa unitaria per ciascuna classe (denominatore) di note naturali e ciascuna coppia di note-zone temperate in interazione, cioè i valori:

$$D_{\mathrm{d}} = \frac{1}{y}\left|(M + R)\ (M + S) - M^2\right|$$

ove y è il denominatore della frazione indicante la frequenza naturale relativa. Tale y è posto al denominatore dell'espressione di cui sopra perchè in base al *Principio di Consonanza Maggiore* è determinato che l'intervento o pondo di ciascun valore di distinguibilità relativa unitaria è proporzionale al valore della consonanza collegata ad essa, cioè all'inverso della dissonanza, espressa quantitativamente, attraverso il complessamento dei calcoli, dai denominatori.
M^2 si ricava dai già considerati valori di M. $M + S$ e $M + R$ sono già stati presi in considerazione.
Per chiarire, parmi bene tracciare lo specchietto di fig. 6, le relative spiegazioni e la nota (*).

(*) Il *principio di consonanza maggiore* ed il cervello. Il *Principio di Consonanza Maggiore* trova spiegazione, dimostrazione ed applicazione negli studi relativi al cervello.
Al riguardo ecco alcune fondamentali considerazioni.

L'ANGOLO TEORICO

Fig. 5 - Diagramma delle note naturali, fino al denominatore 50, interventi a determinare la natura delle note e la dissonanza di relazione tra le note temperate della tredicesima (ottava). Il diagramma si estende fino alla quarta nota temperata, per ragioni di semplicità.

denominatore	fattori primi del denominatore	M =
50	$2 \cdot 5^2$	2.12
49	7^2	2.05
48	$2^4 \cdot 3$	1.99
47	47	1.94
46	$2 \cdot 23$	1.87
45	$3^2 \cdot 5$	1.75
44	$2^2 \cdot 11$	1.70
43	43	1.77
42	$2 \cdot 3 \cdot 7$	1.74
41	41	1.71
40	$2^3 \cdot 5$	1.56
39	$3 \cdot 13$	1.56
38	$2 \cdot 19$	1.53
37	37	1.47
36	$2^2 \cdot 3^2$	1.45
35	$5 \cdot 7$	1.36
34	$2 \cdot 17$	1.40
33	$3 \cdot 11$	1.29
32	2^5	1.33
31	31	1.26
30	$2 \cdot 3 \cdot 5$	1.17
29	29	1.21
28	$2^2 \cdot 7$	1.16
27	3^3	1.11
26	$2 \cdot 13$	1.05
25	5^2	0.98
24	$2^3 \cdot 3$	0.90
23	23	0.82
22	$2 \cdot 11$	0.77
21	$3 \cdot 7$	0.67
20	$2^2 \cdot 5$	0.61
19	19	0.57
18	$2 \cdot 3^2$	0.49
17	17	0.47
16	2^4	0.50
15	$3 \cdot 5$	0.49
14	$2 \cdot 7$	0.32
13	13	0.00
12	$2^2 \cdot 3$	↓
11	11	
10	$2 \cdot 5$	
9	3^2	
8	2^3	
7	7	
6	$2 \cdot 3$	
5	5	
4	2^2	
3	3	
2	2	
1	1	

1-C =

M+S=M+R=

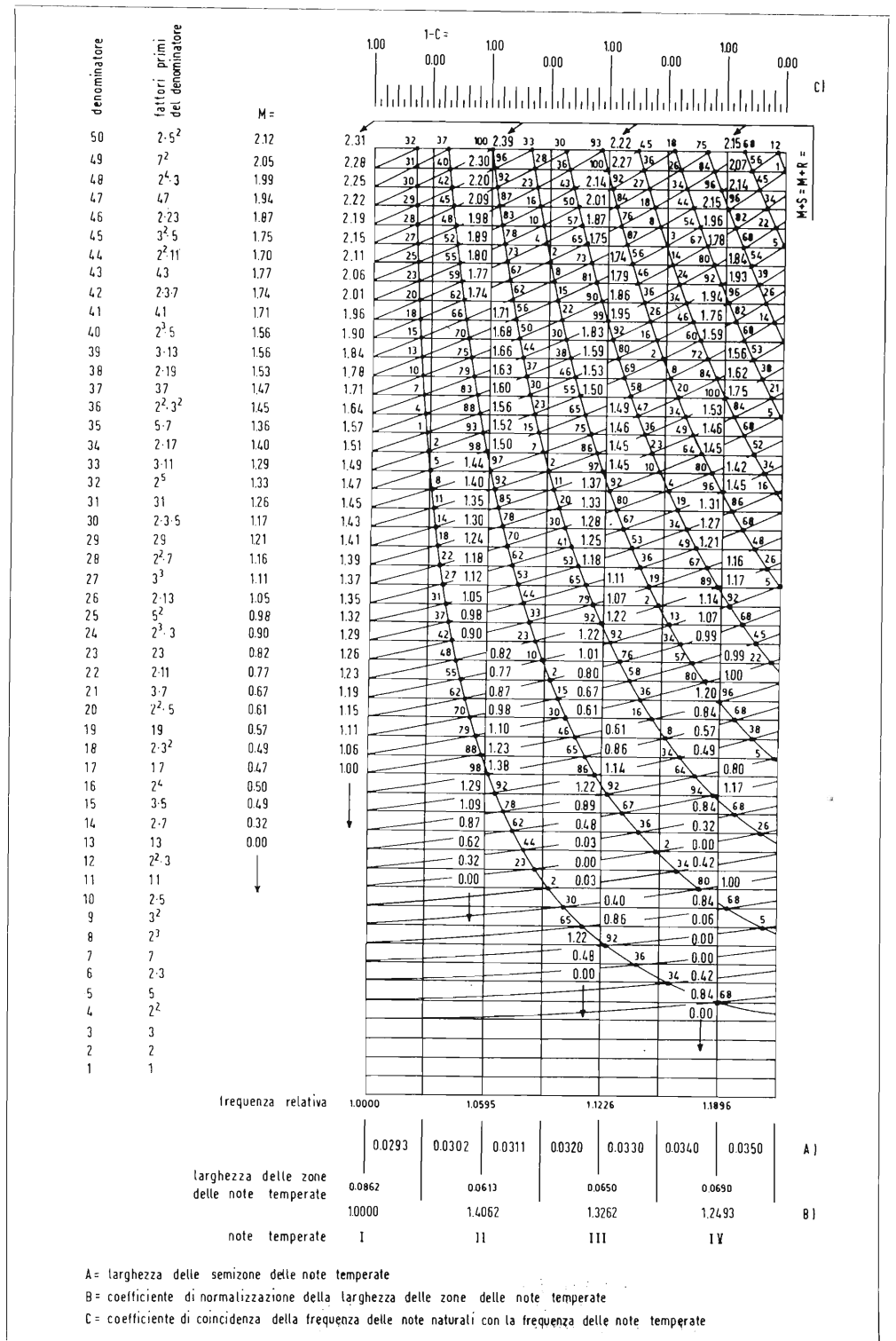
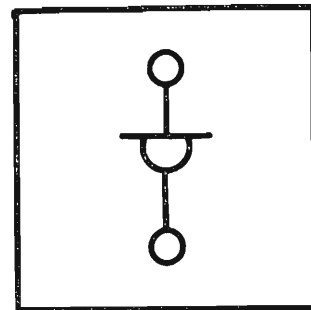
frequenza relativa	1.0000		1.0595		1.1226		1.1896	
A)	0.0293	0.0302	0.0311	0.0320	0.0330	0.0340	0.0350	
larghezza delle zone delle note temperate	0.0862		0.0613		0.0650		0.0690	
B)	1.0000		1.4062		1.3262		1.2493	
note temperate	I		II		III		IV	

A = larghezza delle semizone delle note temperate

B = coefficiente di normalizzazione della larghezza delle zone delle note temperate

C = coefficiente di coincidenza della frequenza delle note naturali con la frequenza delle note temperate

Fig. 6 - Rappresentazione grafica delle componenti la relazione matematica della distinguibilità relativa unitaria.
Si moltiplicano le componenti tra loro in base alla seconda legge o del m.c.m. per cui solo ascendendo sulla scala dei denominatori fino al denominatore m.c.m. tra i considerati di valore $M+S$ e $M+R$ diversi da zero il prodotto $(M+S)(M+R)$ è diverso da zero e, in genere, rilevante).

Alla zona talamica (coscienza) affluiscono secondo il loro proprio ordine di processo, onde sensoriali e onde di rivibrazione o mnemoniche. Taluni processi cerebrali, organizzati in sviluppi più generali e finalistici, hanno il precipuo compito della valutazione (stima della qualità e della quantità), ad esempio di valutare la dissonanza di relazione di molti suoni sensoriali e mnemonici in un dato istante di ricezione. Per attuare tale valutazione i processi cerebrali valutatori, che si concretano poi propriamente in organi cerebrali reattivi, che trovano localizzazione nelle zone di complessamento matematico-fonico, tali processi cerebrali valutatori devono tener conto di una teoricamente infinita serie di denominatori di frazioni-rapporti di frequenza caratterizzanti l'interpretazione tra più suoni elementari. Ciò è troppo laborioso per il cervello umano, il quale deve così procedere ad una discriminazione. E questa discriminazione non può che effettuarsi coll'escludere i denominatori alti, tanto più quanto più sono alti, cioè secondo il *Principio di Consonanza Maggiore*. La difficoltà di calcolo è proporzionale al denominatore perchè il denominatore rappresenta anche il numero delle note naturali di cui è considerata la coincidenza con le note temperate. Ciò anche se man mano con l'evoluzione ed il potenziamento cerebrale il livello dei denominatori considerati in tal modo aumenterà via via, aggiungendo, così, sottigliezze di significati, più difficili nature, più alte dissonanze.

Considerata una, d'esempio, interazione di due note temperate, limitatamente all'esame di una classe di denominatori:

Note III e IV, classe di denominatori 10, dal grafico di fig. 5 ho:

$$M + R = 0{,}40;\ M + S = 0{,}84;$$
$$M = 0;\ \text{quindi}\ M^2 = 0$$

Così

$$D_{d\,(III-IV)} = \frac{1}{6}\left[(0{,}40 \cdot 0{,}84) - 0{,}00\right] = 0{,}056$$

Così è stata calcolata ogni interazione di ogni coppia di note temperate di ogni classe dall'1 al 50.

5.6. Calcolo, mediante la formula generale, i valori di dissonanza di relazione di ciascuna coppia di note.
Dissonanza di relazione media:

$$\frac{\Sigma D_d}{\Sigma \frac{1}{y} D_d}$$

I valori di D_d sono noti. Essi hanno la funzione di coefficienti d'intervento nel calcolo o pondi. I valori $1/y$ sono quelli di consonanza di relazione, intervenenti col pondo D_d, data dall'inverso dei denominatori delle frazioni delle frequenze naturali relative. Si fa qui infatti una media ponderata inversa delle consonanze analitiche proporzionali alle distinguibilità specifiche.
Così sono stati calcolati i 66 valori di dissonanza di relazione risultanti dall'interazione elementare di tutte le possibili coppie di note temperate di una tredicesima (ottava) diverse tra loro e i 12 valori di dissonanza di relazione risultanti dall'interazione elementare di ciascuna nota temperata rispetto a se stessa.
Tali valori sono riportati nella relativa tabella di fig. 1.

5.7. *Riassunto concettuale*

In ultima analisi io calcolo per ciascuna coppia di note temperate il denominatore medio. Difatti (1ª legge) il denominatore esprime il valore di dissonanza di relazione. I coef. della media ponderata per trovare questo denominatore medio, o pondi, sono dati dal valore di intervento delle note naturali, il quale è all'incirca proporzionale al valore di coincidenza delle note naturali con le rispettive note temperate e sono dati dal grado di consonanza (inverso della dissonanza) di relazione, tenendo calcolo che si devono normalizzare le larghezze delle zone note temperate di pondo in quanto il valore di larghezza non interviene a variare il pondo e, infine, che si devono escludere dal calcolo tutte le zone di pondo comune a tutte le dodici note, in quanto si deve considerare solo il pondo delle zone di denominatori caratteristici di ciascuna nota, cioè che la distinguono dalle altre, e si devono escludere dal calcolo pure tutti i valori di pondo inferiori ad un valore minimo trascurabile.
Inoltre è a soddisfazione della 2ª legge che il pondo $(M + S)$ $(M + R)$ dei denominatori m.c.m. ha forti valori. Tale seconda legge è analitica, mentre la prima è generale.
Infine la 3ª e la 4ª legge precisano il pondo in base al diverso impulso reale delle note (intensità o forza per durata) (3ª legge) e di ricordo (4ª legge).

5.8. *Unità di misura e di calcolo della dissonanza di relazione*: *il diseufon*

Il *diseufon* è l'unità di dissonanza di relazione teorica, cioè a prescindere dalla reale molteplicità dei denominatori e dei pondi, tra due frequenze di denominatore 1 con pondi 1.
I valori della tabella della dissonanza di relazione tra le note pure della tredicesima (ottava) sono di interazioni reali e sono espressi in *diseufon* in base allo sviluppo dei calcoli.

APPENDICE TERZA

6. Terminologia

Altezza assoluta = frequenza acustica assoluta.

Altezza relativa = frequenza acustica relativa ad una frequenza fondamentale cioè rapporto di frequenze.

Combinatore di polifoni = apparecchio che realizza le combinazioni dei polifoni impostati, avendo già risolti i vincoli di successione dei polifoni nel tempo, organizzando questi in tipi diversi ciascuno dei quali ha i valori delle unità di misura musicale siti in una zona ristretta, dando così luogo alla possibilità di intercambiare i polifoni di stesso tipo, e che eventualmente genera i suoni corrispondenti.

Compositore automatico di musica = apparecchio che imposta i suoni a disposizione secondo le combinazioni scaturenti dalle limitazioni qualitative predisposte, calcola i valori delle unità di misura interessate al fenomeno musicale, seleziona in base ai principi intervenenti e alla formula di composizione, ed eventualmente genera i suoni risultanti, cioè nell'insieme la musica.

Consonanza (*di relazione*) = inverso della *dissonanza* (*di relazione*).

Dissonanza (*di relazione*) = sensazione sgradevole in quanto corrisponde a maggior lavoro d'esame dei preposti organi cerebrali calcolatori; proporzionale ai valori della corrispondente tabella, cioè all'altezza media dei denominatori delle frazioni dei suoni interessati.

Eufonotecnica = tecnica di utilizzazione dei suoni a scopo artistico.

Extracrono = che ha gli elementi (*monofoni*) che risuonano successivamente.

Isocrono = che ha gli elementi (*monofoni*) che risuonano contemporaneamente.

Monofono = suono puro o elementare o sinusoidale con andamento intensivo nullo-crescente-massimo-decrescente-nullo.

Polifono = insieme unitario di più *monofoni*.
Posizionale = relativo a posizione.

Posizione = luogo sulla scala delle frequenze acustiche.

Raddoppio posizionale = intervallo di frequenza di una tredicesima (ottava).

Strumento totale = apparecchio generatore di ogni suono teoricamente determinabile a scopo musicale.

Tredicesima (*intervallo di*) = ottava. Più proprio è l'uso del termine « tredicesima » in quanto la scala fondamentale a cui si riferisce è formata da 12 suoni e il 13° è corrispondente al 1°.

(continua)

SN 76532/76533

Due nuovi prodotti della Texas Instruments Italia

SN76532-76533 TV Jungle Circuits

Informazione sul prodotto:

Funzioni.

Separatore di sincronismi. - Oscillatore di riga. - Comparatore di fase. - Commutatore di gamma. - Porta di rumore. - Regolatore interno di tensione.

Prestazioni.

Larga gamma di cattura, oltre ad una elevata immunità ai disturbi. - Eccellente stabilità in temperatura. - Da usarsi con stadi finali di riga a tubi elettronici, transistori o tiristori. - Azionato da impulsi positivi di sincronismo. - Può essere pilotato da sorgenti ad alta impedenza.

Breve descrizione del funzionamento del circuito

La funzione principale dell'SN76532 ed SN76533 è quella di fornire un segnale di uscita adatto al pilotaggio dello stadio finale di riga di un ricevitore televisivo.

L'oscillatore di riga è internamente agganciato in fase agli impulsi di sincronismo derivati dal segnale video attraverso il separatore di sincronismi.

La frequenza iniziale di libera oscillazione è regolata per mezzo di un potenziometro esterno a partire da una tensione regolata che è generata all'interno del dispositivo.

La relazione di fase tra l'impulso di uscita e l'impulso di sincronismo è fissata in modo da stabilire un ritardo atto a compensare il ritardo proprio del dispositivo di uscita di riga.

Una porta logica, in grado di segnalare quando l'impulso di uscita e l'impulso di sincronismo sono agganciati in fase, pilota un commutatore di gamma che regola la risposta del filtro all'uscita del comparatore di fase.

Questo migliora l'immunità ai disturbi in condizioni di sincronismo, pur mantenendo una larga gamma di « cattura » fuori sincronismo, con maggiore sensibilità ai disturbi.

Impulsi di disturbo con fronte negativo inibiscono il separatore di sincronismi se applicati alla porta logica.

Un apposito circuito di integrazione all'uscita del separatore di sincronismi pilota l'oscillatore di quadro.

Valori massimi (1):

tensione max. piedino 2, piedino 14,15 V
tensione max. piedino 7, piedino 14,24 V
Massima dissipazione:
T AMB = 70°C 650 mW
Gamma di temperatura:
in funzionamento da 0 a 70°C
di magazzinaggio da − 65 a 150°C

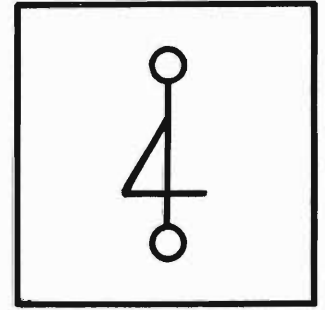
SN76532 e SN76533

Alimentazione richiesta

		Minimo	Tipico	Massimo	
Corrente d'alimentazione non regolata Piedino 2	76532	9,0	11,5	14,0	mA
(Uscita a vuoto VA = 10 V)	76533	10,0	12,6	15,3	mA
Corrente d'alimentazione non regolata Piedino 2	76532	9,5	12,3	15,0	mA
(Uscita caricata da una giunzione base/emettitore)	76533	11,0	14,1	17,0	mA
Corrente del separatore di sincronismi Piedino 7		2,0	7,5	10,0	mA
Corrente del regolatore Piedino 13	76532	18		50	mA
	76533	16		50	mA
Tensione del regolatore Piedino 13 a 20 mA		7,3	7,6	8,0	V

Non includono la corrente del separatore di sincronismi. Dati relativi al circuito di Fig. 1.

		Minimo	Tipico	Massimo	
Corrente di pilotaggio - entrata Piedino 9		0,02		5	mA
Corrente di pilotaggio - Porta di rumore Piedino 8		0,02		5	mA
Impedenza di pilotaggio all'ingresso Piedino 9		0,1		5	kΩ
Gamma di cattura	76532	± 750	± 1.500		Hz
	76533	± 750	± 900		Hz

(1) Sono valori, superati i quali, il dispositivo può essere permanentemente danneggiato.

		Minimo	Tipico	Massimo	
Durata dell'impulso	76532	12	13	14	μ sec
	76533	22	24	26	μ sec
Ritardo	76532	1,0	1,5	2,0	μ sec
	76533	4,0	5,0	6,0	μ sec
Ampiezza del segnale video d'ingresso (picco a picco incluso sincronismo)		2,0		6,0	V
Soglia di intervento della porta di rumore			1,4		V
Deriva della frequenza di libera oscillazione			− 5,0		Hz/°C
Corrente di pilotaggio di uscita Piedino 1 = 0,7 V VA = 10 V		6,0	7,5		mA
Impedenza di uscita nello stato « alto » Piedino 1			500		Ω
Impedenza di uscita nello stato « basso » Piedino 1			1		kΩ
Tensione d'uscita a circuito aperto Piedino 1			$\frac{VA - 1,0}{2}$		V
Ampiezza di uscita separatore di sincronismi Piedino 7			$V_S - 1,5$		V

Valore nominale di R_A *ed* R_B

$$R_A = \frac{V_S \text{ min.} - 8,0}{I_{S1} + I} K \quad R_B = \frac{(V_S - 10)}{I_{S2}} K$$

I_{S1} = Minima corrente dell'alimentazione regolata.

I_{S2} = È la corrente dell'alimentazione non regolata, che dipende dalla corrente di carico prelevata dal piedino 1.

I valori quotati della corrente di alimentazione nella condizione a vuoto includono la corrente attraverso R_1 e R_2 che è:

$$\frac{M(VA - 1)}{2} \text{ mA}$$

(M = rapporto tra vuoti e pieni)

Corrente d'alimentazione in condizioni di carico:

$$I_{S2} = I_S + \left(I_2 + \frac{V_1}{I_K}\right) - \frac{(VA - 1)}{2} M$$

I_S = valore tipico quotato.

M = 0,217 (SN76532) e 0,375 (SN76533).

Tensioni di alimentazione nominali superiori a 20 V

Richiedono una resistenza addizionale R'_L

$$R'_L = \frac{1}{7,5} \cdot \frac{(V_S - 1,5)}{V_S - V_H} V_H - 1,5 \text{ k}\Omega$$

Prendere il valore sopra calcolato. Quindi

$$R_L = R'_L \frac{(V_S - V_H)}{V_H} \text{ e } C1 = C2 =$$

$$470 \frac{(R_L + R'_L)}{R_L \times R'_L} \text{ pf .}$$

Sistema di polarizzazione per tensioni superiori a 100 V

V_{HT}

$$R_A = \frac{(V_{HT} - 10)}{40} \text{ k}\Omega$$

Ciò consente una deriva di tensione di ± 10 V al V_{HT}.

Tolleranza di R_A ± 10 %.

Note. Il coefficiente di temperatura della corrente d'alimentazione non regolata è approssimativamente 0,175 %/°C (negativo). La variazione della tensione principale regolata è approssimativamente + 1 mV/°C.

Note.
(1) Dove V è l'ampiezza nominale dell'impulso di sincronismo richiesto.
(2) V non deve superare il valore di 22 Volt.

NOM	C_1	C_2	R_L	R'_L
V_s	pF	pF	kΩ	kΩ
10V	470	470	1k	–
15V	270	270	1,8	–
20V	180	180	2,7	–
30V	270	270	3,9	2,7*

✳ Per 12V d'uscita al separatore di sincronismi

Rp Richiesta solo per avere ritardi differenti da quelli specificati

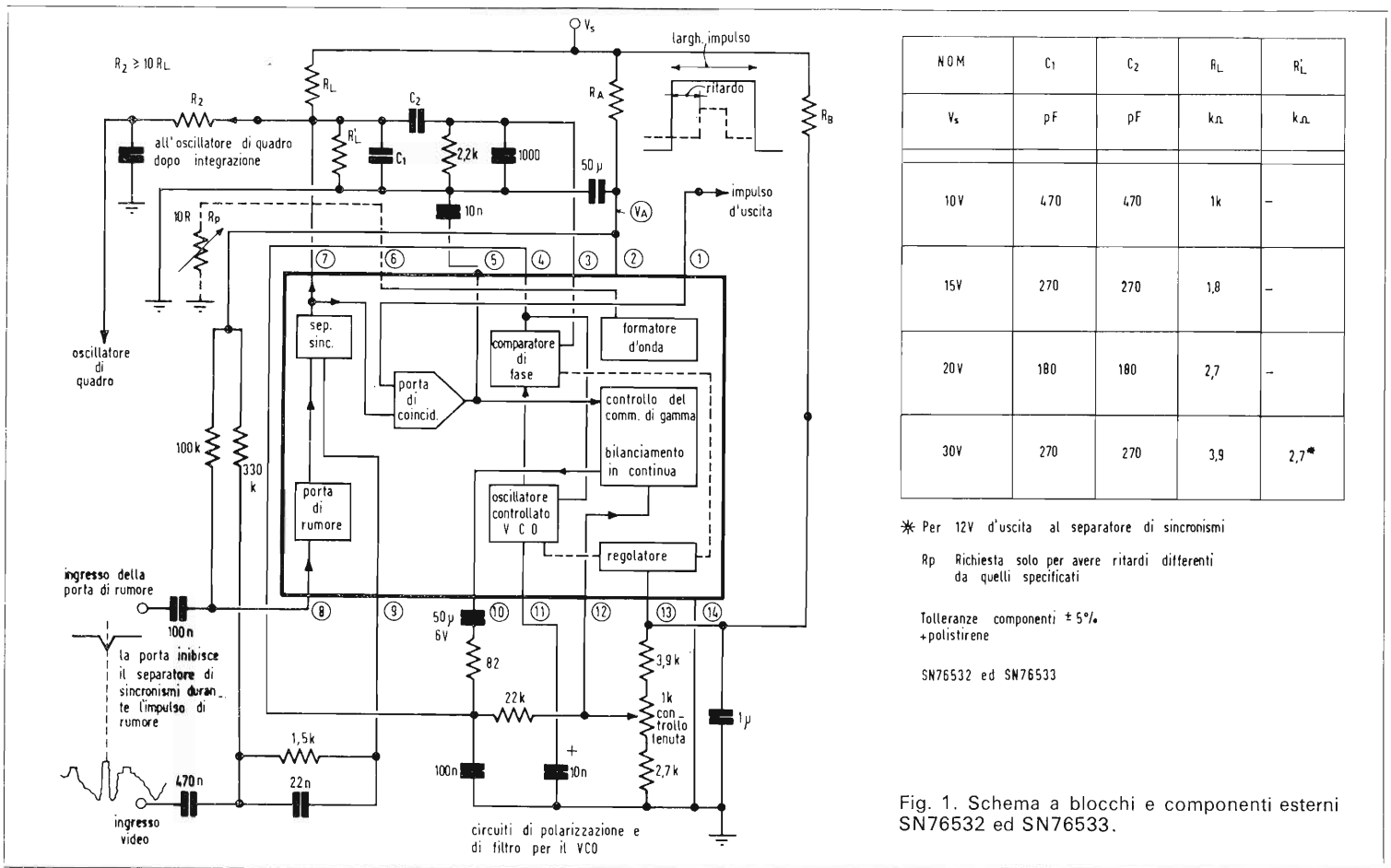
Tolleranze componenti ± 5%.
+polistirene

SN76532 ed SN76533

Fig. 1. Schema a blocchi e componenti esterni SN76532 ed SN76533.

Fig. 2. Forme d'onda.

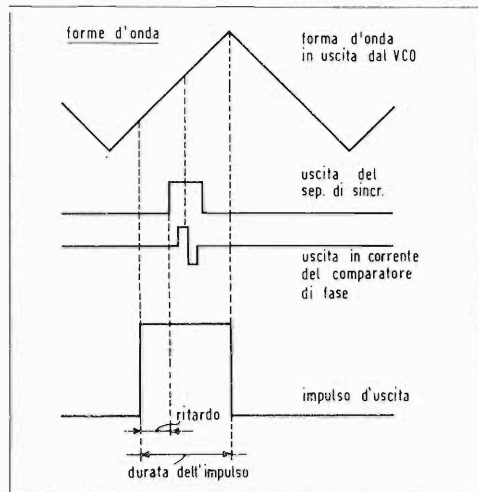
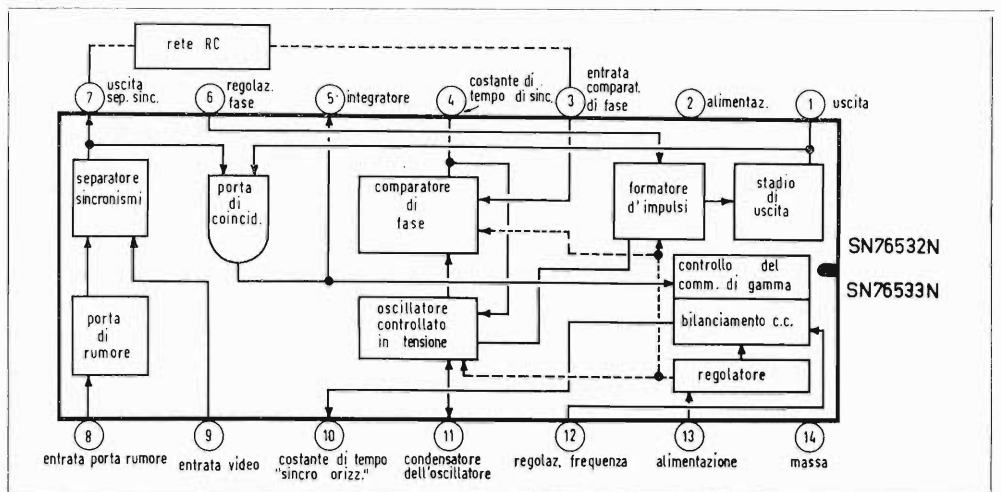



Fig. 3. Schema funzionale a blocchi.

a cura di A. Recla

La reazione acustica è da evitare?

di G. Tollmien

Stando alla definizione, la reazione acustica è dovuta alla retroazione dell'altoparlante sul microfono. Essa determina distorsioni causate da suoni sovrapposti e da fischi. Questo fenomeno può venire evitato. Le apparecchiature di riproduzione sono oggi talmente progredite da poter risolvere ogni problema di trasmissione senza reazione acustica.

Il percorso del suono dall'altoparlante al microfono

La premessa per una reazione acustica è che esista un percorso abbastanza facile attraverso il quale le onde sonore irradiate dall'altoparlante possano arrivare al microfono.

Il circuito deve essere chiuso: il microfono riceve un piccolo segnale sonoro, lo amplifica e lo trasmette all'altoparlante; le onde sonore dell'altoparlante investono nuovamente il microfono, vengono nuovamente amplificate e nuovamente inviate all'altoparlante.

Si genera un suono perchè l'effetto di modulazione diviene sempre maggiore. Nella pratica la disposizione è tale per cui raramente le onde sonore provenienti dall'altoparlante arrivano al microfono per via diretta. Da un lato l'altoparlante è dotato di una direzione di radiazione principale e dall'altro lato anche il microfono possiede normalmente un certo effetto direttivo. Nell'ambiente l'altoparlante e il microfono vengono disposti in modo che le onde sonore arrivino dall'altoparlante al microfono riflettendosi sulle superfici delle pareti, del soffitto e del pavimento.

Fig. 1 - Uno dei molti percorsi possibili del suono dall'altoparlante al microfono: riflessione sonora sulle pareti.

La fig. 1 mostra un corretto percorso delle onde sonore nell'ambiente dall'altoparlante al microfono. Corretto perchè questo percorso, e perciò gli accoppiamenti retroattivi, possono venire attenuati per mezzo di particolari provvedimenti. Infatti se si provvede a far sì che le pareti abbiano un basso coefficiente di riflessione per le onde sonore, assorbendole, il circuito non è più chiuso e non esiste più reazione dall'altoparlante sul microfono.

Il primo requisito per un impianto sonoro in una sala deve essere perciò quello di eliminare le possibilità di ritorno dall'altoparlante al microfono; oggi questo non è un grosso problema.

Un requisito importante è che l'altoparlante abbia il più piccolo possibile angolo di radiazione per tutte le frequenze. Per ottenere ciò, si impiegano gruppi di altoparlanti nei quali in una custodia chiusa posteriormente è disposto un sistema di più altoparlanti. L'angolo di radiazione di questi moderni altoparlanti è molto piccolo e perciò essi si adattano particolarmente bene per impianti nelle sale.

Avendo a disposizione una tale linea sonora di altoparlanti, non è difficile disporre gli stessi in modo che nessuna porzione del suono raggiunga il microfono.

Inoltre occorre impiegare un altoparlante, che presenti un diagramma unilaterale, possibilmente a forma di cuore (cardioide) o meglio di fuso. Il microfono deve essere piazzato in modo che l'altoparlante si trovi in un angolo morto.

Il volume sonoro deve essere regolato in modo da poter raggiungere una buona udibilità, però l'altoparlante non deve urlare eccessivamente.

Prima di effettuare una riproduzione sonora in un grande ambiente occorre provare i componenti acustici per poter introdurre eventuali miglioramenti.

Superfici fortemente riflettenti per il suono si possono migliorare impiegando soffici stoffe; occorrendo sarà bene porre un tappeto sul pavimento. In questa maniera le onde sonore vengono assorbite in massima parte oppure fortemente attenuate in modo da non venire più riflesse.

Riduzione della gamma di frequenza

Chi si occupa di acustica sa che i suoni alti incontrano una maggiore resistenza lungo il percorso rispetto ai suoni bassi; per ciò gli alti vengono assorbiti più facilmente dalle stoffe come tende, vestiti dei presenti, sedie, mobili imbottiti, ecc. A ciò si aggiunga il fatto che la radiazione sia dell'altoparlante, sia del microfono sulle frequenze alte avviene con un angolo più acuto, ossia esiste maggiore direttività che per le frequenze basse. Perciò la reazione si determina più facilmente sulle frequenze basse che sulle alte. Per questa ragione all'inizio del fenomeno della reazione, la voce del dicitore diviene rimbombante e con un tono cupo; di conseguenza è più difficile eliminare la reazione sui suoni bassi che sugli alti.

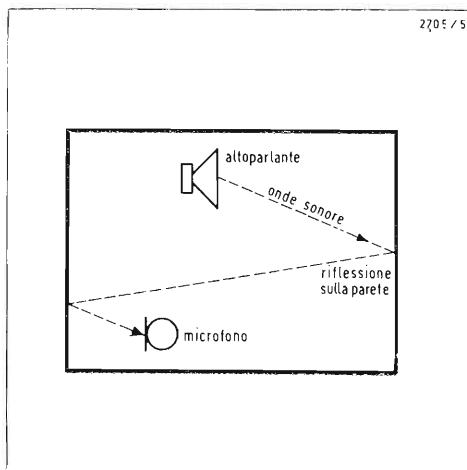
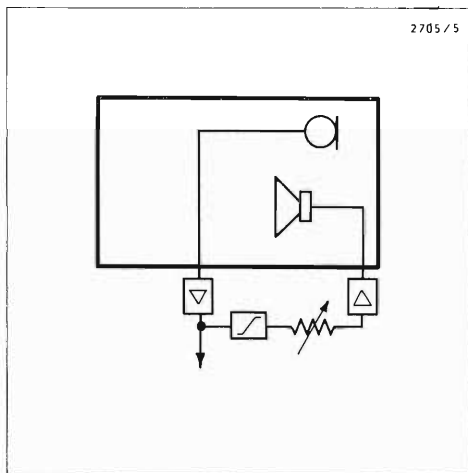
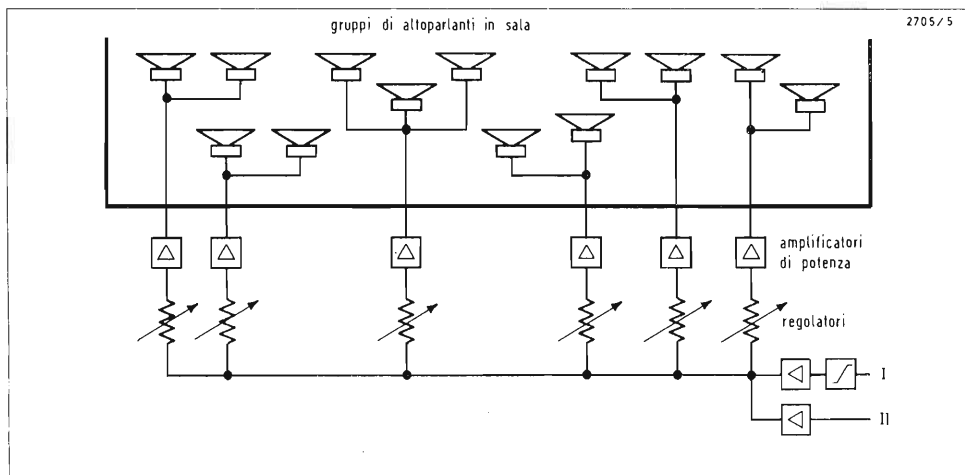
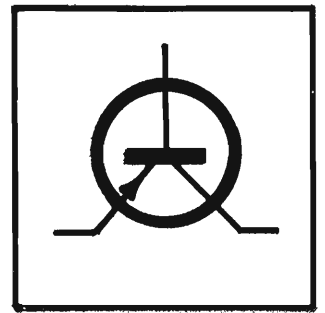



Fig. 2 - Schema a blocchi di un impianto con inserito un filtro passa-alto.

Fig. 3 - Collegamento di un impianto di riproduzione per salone con gruppi di altoparlanti: 1° riproduzione con attenuazione dei bassi; 2° riproduzione senza attenuazione dei bassi.

Ora è noto che per la comprensione della comunicazione verbale i suoni al di sotto di 160-200 Hz non hanno importanza. Qualora si introducesse un taglio delle frequenze basse ciò risulterebbe vantaggioso per la trasmissione. Perciò nel circuito dell'altoparlante si introduce frequentemente un filtro passa-alto, che attenua le frequenze basse (fig. 2). La comprensione di un discorso in un ambiente con taglio dei suoni bassi risulta così migliore essendo eliminato il pericolo della retroazione. Il limite inferiore del taglio sui bassi può essere provato caso per caso.
Queste constatazioni sono valide sia per gli ambienti piccoli, sia per i grandi. La grandezza dell'ambiente è dunque indifferente. In un grande ambiente il volume sonoro, e perciò l'amplificazione, deve essere grande poichè il percorso sonoro e le distanze sono notevoli. Nel piccolo ambiente il volume e l'amplificazione sono piccoli, ma il percorso è breve. Se l'esecuzione trasmessa in altoparlanti deve essere anche udita e ritrasmessa, mediante cuffie, il filtro passa-alto va incluso solo nel circuito dell'altoparlante così la voce nelle cuffie conserva la sua espressione originaria solo la riproduzione in altoparlante risulta tagliata sui bassi.

Riproduzione in sale con più altoparlanti

In pratica in un grande ambiente non si usa un unico grande altoparlante oppure un sol gruppo di altoparlanti. È più efficace la riproduzione con più altoparlanti piccoli. Ogni altoparlante irradia verso una determinata zona; il suo volume può così essere dosato per ogni posto.
Impiegando molti altoparlanti singoli, il pericolo di una razione acustica è minore che col funzionamento con un grande altoparlante, poichè ognuno dei singoli altoparlanti irradia una energia relativamente piccola. Si possono disporre così gli altoparlanti senza difficoltà, essendo la loro zona ristretta senza perciò notevoli superficie riflettenti. I singoli altoparlanti saranno montati vantaggiosamente sul soffitto, oppure su colonne in modo che siano rivolti verso il pubblico dall'alto. Se nella zona circuito dell'altoparlante si trovano molte persone, l'energia sonora che arriva sul pavimento è piccola, rendendo così minore la probabilità di riflessione sul microfono.
Anche per la comprensione del discorso è vantaggioso l'impiego di molti altoparlanti separati. Quanto più l'altoparlante si trova vicino all'uditore, tanto meglio avviene la ricezione poichè spariscono i dannosi effetti di ritardo di tempo. Con una grande distanza fra l'altoparlante e l'uditore, possono intervenire differenze nel percorso sonoro fra l'onda diretta e indiretta. L'onda indiretta arriva tramite la riflessione dall'altoparlante all'uditore. Il suo percorso è più lungo dell'onda diretta, che arriva in linea retta. L'onda indiretta comporta perciò un ritardo maggiore.
In pratica non è mai possibile eliminare completamente le riflessioni del suono. In ogni trasmissione, nell'interno di un ambiente, esiste sempre la possibilità di una reazione acustica. Un limite di reazione, cioè un fattore di amplificazione oltre il quale interviene la reazione fra l'altoparlante e il microfono, esiste dappertutto. Se il tecnico sonoro tiene conto dei suddetti fattori, egli può spostare il limite in modo che non intervengano i disturbi accennati.
All'inizio della trasmissione oppure con una prova, il tecnico può aumentare l'amplificazione fino a che interviene la reazione. Questa regolazione rappresenta per lui un limite da non raggiungere.
Cosa deve fare perciò un tecnico in un ambiente molto sonoro con mezzi insufficienti per effettuare una trasmissione senza variare l'acustica? il primo rimedio

è di fare avvicinare il dicitore al microfono in modo da parlare a distanza ravvicinata.
Alcuni anni fa sotto l'etichetta « Feedback-suppressor » apparve un apparecchio dell'audio Instrument, il quale doveva sopprimere la reazione consentendo di aumentare il limite di amplificazione. Ciò era ottenuto mediante uno spostamento delle frequenze acustiche in modo che le frequenze ricevute dal microfono non erano quelle originali emesse dall'altoparlante. Il circuito acustico non risultava perciò più chiuso. Tuttavia detto soppressore non potè essere introdotto, poichè la diminuzione della qualità di riproduzione acustica, la minore comprensibilità della parola e l'elevato costo non compensavano i vantaggi.

Un caso pratico

Un caso pratico, che può capitare ad un tecnico del suono, è il seguente: durante la trasmissione televisiva in una grande sala affollata l'oratore non vuole star fermo davanti al microfono del palco, ma vuole avere la possibilità di rivolgersi anche al pubblico.
Siccome egli si muove notevolmente, gli viene appeso un microfono senza fili collegato ad un piccolo trasmettitore tascabile che tramite un'antenna invia la trasmissione al tavolo di registrazione.
Siccome la sala è molto grande occorre installare un altoparlante per la voce dell'oratore.
Come deve procedere il tecnico?
Per poter ottenere la miglior qualità di riproduzione occorrerebbe come detto sopra installare molti altoparlanti singoli, due o tre per custodia, ciascuno collegato all'amplificatore. Agendo sul volume il tecnico può adattare la riproduzione dell'oratore per ogni posto (fig. 3). Il numero degli altoparlanti installati si regola secondo la grandezza della sala, del comportamento e dei movimenti del conferenziere.

Oltre a queste premesse tecniche occorre scegliere un tipo di microfono adatto alla riproduzione della parola. Normalmente si usa un piccolo microfono appeso sul petto. Siccome però esso non si trova davanti, ma sotto la bocca del dicitore, ossia in posizione sfavorevole, occorre aumentare corrispondentemente la sensibilità. Siffatti microfoni hanno in genere una caratteristica di radiazione sferica e il loro vantaggio è la distanza piccola sempre costante dalla bocca del dicitore, ciò che non si ha col microfono a mano.

I cantanti e urlatori preferiscono però un microfono a mano sia perchè le esibizioni sono di più breve durata, sia perchè essi si muovono; inoltre le caratteristiche di tali microfoni sono migliori del tipo appeso al collo.

Tra i Microfoni a mano vengono impiegati quelli con caratteristica a cardioide oppure ovale.

È importante che l'intensità della parola sia abbastanza forte, ossia l'oratore o il cantante non possono parlare o cantare troppo debolmente.
In queste manifestazioni gli altoparlanti trasmettono non solo la parola dei dicitori e dei cantanti; molte volte sono presenti pure complessi musicali, o playback o solisti. In questo caso il tecnico deve pensare se un taglio dei bassi non comporti un peggioramento della qualità; egli deve trasmettere della gamma dei bassi solo ciò che sia vantaggioso.

Reazioni acustiche con collegamenti per interviste e dialoghi

Una reazione acustica si può verificare non solo quando venga effettuata una trasmissione con altoparlanti, ma anche fra due ambienti separati come avviene durante un colloquio. In questo caso la distanza degli ambienti non ha alcuna importanza, poichè la trasmissione avviene attraverso un cavo (fig. 4).

In effetti durante tali collegamenti si verificano in ogni ambiente le stesse riflessioni che con la trasmissione attraverso l'altoparlante in un solo ambiente.

Anche con collegamenti per colloqui devono venire impiegati altoparlanti e microfoni con caratteristica direzionale unilaterale e gli ambienti devono essere acusticamente curati in modo da non provocare riflessioni. La disposizione dei microfoni e degli altoparlanti avviene secondo i criteri suddetti per evitare i percorsi diretti fra altoparlante e microfono. Anche qui si raccomanda l'inserzione di un filtro passa-alto nell'altoparlante. Invece che con una passa-alto la soppressione dei bassipuò venir ef-

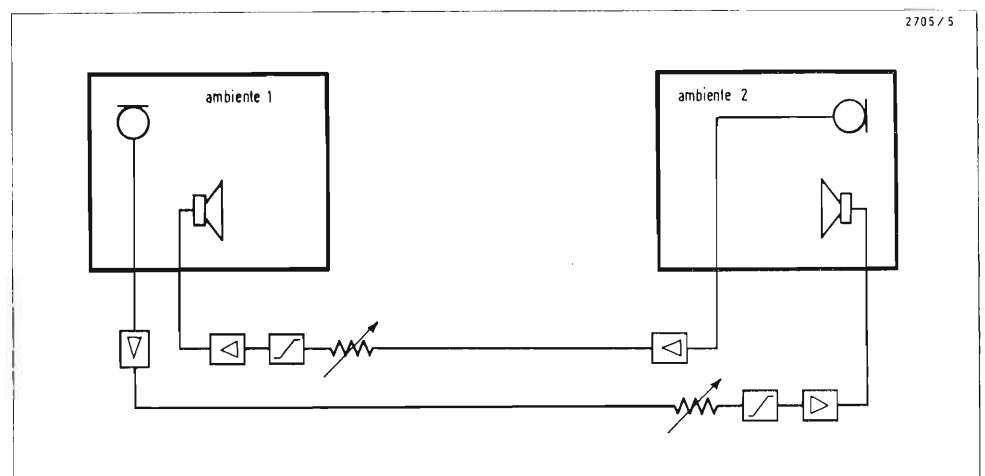



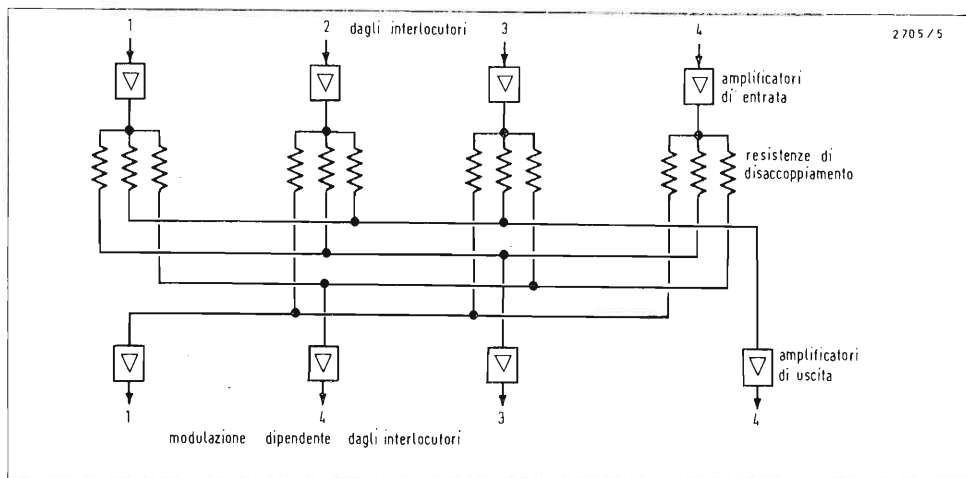
Fig. 4 - Schema di principio di un collegamento per riunioni fra due ambienti separati.

fettuata anche per mezzo del comando del tono posto sull'amplificatore.
In un collegamento fra due soli interlocutori al posto di un altoparlante conviene impiegare una cuffia; così il pericolo di un accoppiamento acustico è eliminato. Dalla cuffia possono propagarsi onde sonore verso il microfono solo quando la cuffia viene spostata, ciò che si può facilmente evitare.
Verso il microfono, d'altronde, nei collegamenti per colloqui come per la trasmissione con altoparlante occorre una certa cura e attenzione. Sia il microfono, sia l'altoparlante non debbono venir spostati dalla loro posizione.

Collegamenti con più partecipanti e per conferenze

Più complicati divengono i collegamenti quando alla riunione sono presenti più partecipanti distribuiti in diversi posti. Ogni partecipante ha nel suo locale un microfono e un altoparlante.
Un locale centrale funziona da centralino cui fanno capo collegamenti di ricezione e di trasmissione. Con un appropriato collegamento al centralino si fa in modo che ogni partecipante riceva la modulazione da tutti, salvo quella trasmessa dal proprio microfono.
La fig. 5 mostra lo schema di principio di un centralino con 4 partecipanti. A ciascun partecipante è collegato un amplificatore di entrata (per la modulazione in arrivo al centralino) e un amplificatore d'uscita (per la modulazione che ritorna dal partecipante). Gli amplificatori di entrata sono collegati agli amplificatori di uscita attraverso resistenze di disaccoppiamento in modo che la modulazione propria non possa ritornare al partecipante. Nello schema a blocchi di fig. 6 le resistenze di disaccoppiamento sono disegnate in modo semplice. Nel collegamento pratico esse si trovano connesse simmetricamente sui due conduttori di uscita, ossia al posto di ogni resistenza indicata, il collegamento porta due resistenze. Viene eliminato così un accoppiamento diretto attraverso il proprio posto. Una reazione è possibile solo attraverso il microfono e l'altoparlante di un altro partecipante. Ciò può essere evitato senza difficoltà seguendo quanto detto all'inizio, tanto più che il percorso acustico qui è più lungo.
Oltre questo circuito impiegabile per riunioni e che si basa su di un collegamento con due conduttori posti fra i partecipanti e il centralino, esistono circuiti nei quali i collegamenti avvengono attraverso un unico conduttore come nel sistema telefonico. In questo caso vengono impiegati speciali amplificatori (a forchetta). L'impiego di questi è però limitato, mentre quando interessa la buona qualità, è sempre preferibile un collegamento con due conduttori.

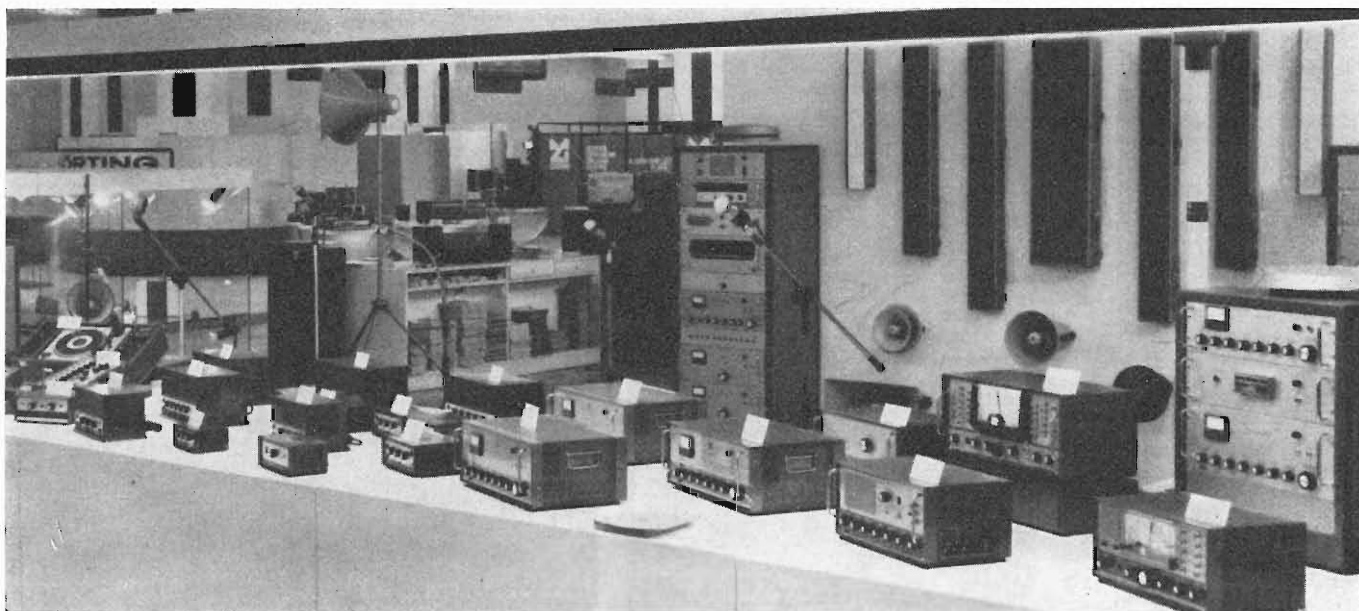
da Funkschau n. 1 aprile 1971

Fig. 5 - Collegamento di un centralino con quattro posti.

ATTI del IX Convegno Tecnico Componenti Elettronici - 2 Volumi

Pubblicati a cura dell'ANIE, i due volumetti raccolgono le 16 memorie presentate al 9° Convegno Tecnico dei Componenti Elettronici svoltosi a Milano nei giorni 7 e 8 settembre '71.
L'argomento trattato al 9° Convegno è quello delle « Memorie » magnetiche, a semiconduttori, ad accesso casuale, programmabili a sola lettura, ottiche, etc.
La larga partecipazione di scienziati e tecnici specializzati stranieri è garanzia della serietà e dell'importanza del 9° Convegno, alla cui organizzazione hanno collaborato illustri personaggi come i Professori F. Cavassa e L. Dadda.
Leggendo gli « ATTI » in oggetto, ciascuno può rilevare che le « memorie sulle memorie » (ci sia concesso il gioco di parole) elaborate dei Tecnici italiani figurano altrettanto bene di quelle estere. E' questa una non piccola soddisfazione per noi.

Geloso alla 1ª Mostra Europea radio e televisione

Vista complessiva del nuovo stand Geloso.

Una parte dell'imponente mostra di amplificatori ed apparecchiature per diffusione sonora.

Alla I Mostra Europea della Radio e della Televisione che si è chiusa di recente a Milano, l'industria Geloso era presente con tutta la sua produzione, conosciuta dai tecnici e da professionisti del settore, in uno stand che, nella sua classica presentazione, costituiva la cornice ideale per i numerosi e ben disegnati prodotti Geloso.
Gli apparecchi della ditta milanese coprono una gamma vastissima della tecnica: riteniamo, a tale proopsito,descriverne i più recenti, per i quali il folto pubblico di visitatori ha mostrato un interesse e una attenzione particolarmente accentuati.

Televisori

Il piccolo « portatile » ha riscosso successo: il 12 pollici GTV 8TS312: funziona con tensione di rete, con accumulatore 12 volt e con uno speciale alimentatore accessorio, a batterie ricaricabili. Ha il selettore integrato VHF/UHF per tutti i canali europei e la sua elevata sensibilità consente di usarlo anche in condizioni ambientali difficili.
Dopo il più piccolo, uno molto grande il 24 pollici GTV 8TS completamente a transistori con un selettore integrato VHF/UHF.
Oltre agli altri apparecchi inseriti in mobili di diversi stili e colori, esistono anche il televisore a schermo fumé, un gigante per il colore e per il bianco e nero da 25 ollici. La gamma del colore/bianconero va per quest'ultimo tipo, da 22 a 25 pollici.

Ricevitori e trasmettitori per amatori

Del famoso ricevitore G 4/216 era presentato in mostra la terza edizione, « MKIII », con interessanti particolari introdotti per aumentarne le prestazioni e la comodità d'uso.
Accanto a questi apparecchi era presente la seconda serie del trasmettitore G 4/228, « MKII », con il relativo alimentatore G 4/229, che vanta una potenza di 400 watt PEP in SSB, superiore del 50% alla serie precedente, e di 225 W in telegrafia.
Sono stati inoltre migliorati gli automatismi in dotazione: funzionamento automatico « a voce » del dispositivo di commutazione « trasmissione-ricezione » e viceversa; « break-in » nel funzionamento in telegrafia e un microfono con pulsante « push-to-talk », previsto ora in dotazione all'apparecchio.
Il tutto secondo le ben note caratteristiche qualitative ed estetiche della Geloso.

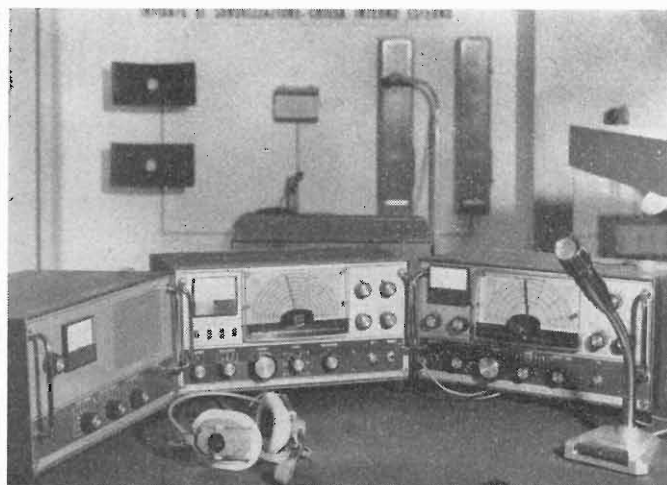
Radioricevitori

Due apparecchi in particolari, per questo settore: il G 16/6 per onde medie e il G 16/7 per MA/MF: alimentabili a pile e a rete, il secondo in particolare adatto per i « soliti » raffinati, tutti e due vantano notevoli prerogative di riproduzione sonora.
Compatto e di ridotte dimensioni è il tascabile G 16/240 per Onde Medie, con un prezzo accessibile e una linea molto attuale.

Amplificazione e diffusione sonora

Segnaliamo, per questo settore, la nuova serie di colonne sonore ad altoparlanti multipli, realizzata secondo criteri elastici di componibilità che consente di avere a disposizione colonne sonore di qualsiasi dimensione e potenza.
Speciali staffe metalliche, infatti, « assemblano » insieme diversi elementi sino a realizzare dieci e più altoparlanti, forniti quindi di una straordinaria direzionalità che possono, tra l'altro, sonorizzare ambienti molto ampi e riverberanti.
La serie delle colonne offre quelle da 3, 4 e 5 altoparlanti, raddoppiabili rispettivamente a 6, 8 e 10; alle colonne si possono rapidamente montare gli appositi telaietti con trasformatore/traslatore d'impedenza, con valori da 16 a 3.000 ohm, laddove occorrano speciali impianti di dimensioni fuori dal normale.
Ugualmente variata la gamma dei microfoni: piezoelettrici, magnetodinamici, omnidirezionali o a « cardiode », in rapporto appunto, alle più diverse esigenze.

Vista dei televisori Geloso per bianco/nero e colore.

La nuova « Linea G » per radio-amatori costituita dal ricevitore G 4/216 MKIII (al centro) e dal trasmettitore G 4/228 MKII (a destra) e relativo alimentatore G 4/229 MKII (a sinistra).

Particolare dell'esposizione Geloso di registratori e fonovalige.

Registratori magnetici

Sull'onda « musicale » della diffusione sempre più massiccia delle cassette, la Geloso ha presentato, sin dagli inizi del boom, diversi registratori magnetici e di lettura dei nastri.

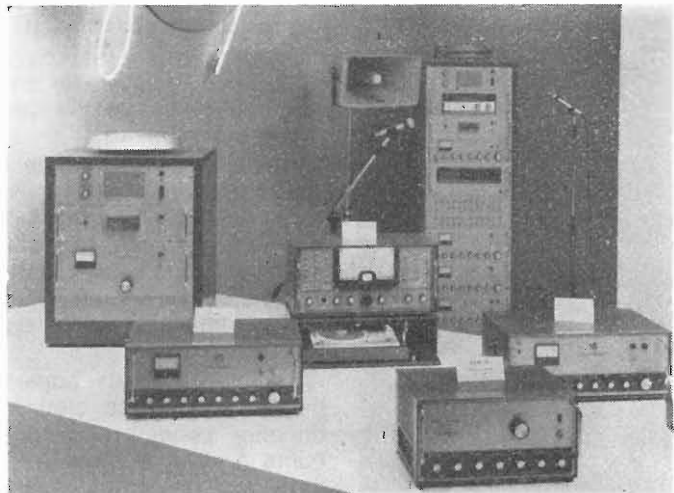
In particolare, il piccolo G 19/113 rappresenta il modello più richiesto: funziona a pile e a rete con un alimentatore incorporato di alta affidabilità.

Per gusti più « elaborati »: il G 19/151 e il radioregistratore FM G 19/153.

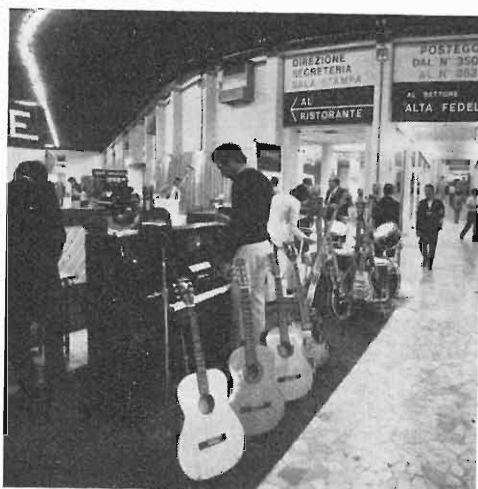
L'ultimo che funziona anche come ricevitore a modulazione frequenza e come registratore da microfono, può anche istantaneamente registrare, ad alta fedeltà, direttamente dal programma radio.

I due apparecchi sono collegabili anche alla batteria 12 volt dell'auto.

Per un tipo di registrazione mai tramontato, anzi di recente « rilanciato », quello a bobina, la Geloso ha due ottimi apparecchi: il G 570 e I G 651, ad alimentazione universale e con caratteristiche adatte a soddisfare l'amatore della vera « Hi-Fi ».

A sinistra e sul fondo due esemplari di centrali sonore « Rack standard » Geloso 19 pollici per impianti di diffusione sonora. Sul fronte alcuni nuovi amplificatori e centralini per potenze da 60 a 220 Watt BF.

Notiziario industriale

Il 5° Salone Internazionale della Musica a Milano

di A. Banfi

L'atrio d'ingresso del 5° Salone Internazionale della Musica.

La sala delle dimostrazioni dei complessi ad alta fedeltà ed altoparlanti amplificati per orchestre.

Dal 3 al 7 settembre scorso, si è svolto, nell'area della Fiera di Milano, il 5° Salone Internazionale della Musica, che nelle sue successive edizioni si era andato sempre più raffinando.

Quest'anno è stato validamente integrato dalla rassegna « Highfidelity 1971 », che ha suscitato un enorme interesse presso la falange degli amatori musicofili.

E' stata una Mostra di breve durata, di soli quattro giorni, ma con una attività veramente frenetica nelle varie manifestazioni che via via si susseguivano. Si pensi che ad ogni pomeriggio si davano spettacoli musicali per il pubblico, ed a turno si davano dimostrazioni dei principali apparati di generazione musicale e di riproduzione ad alta fedeltà.

Per dare un'idea dell'importanza commerciale di questo Salone, dirò che vi erano esposti più di cinquemila strumenti e complessi ad alta fedeltà con 87 espositori che rappresentavano ben 315 aziende costruttrici.

Ma il profilo più attuale ed interessante di questo Salone è l'incidenza sempre più crescente della tecnica elettronica nella realizzazione degli strumenti musicali.

Chiamiamoli pur ancora « strumenti musicali » se così ci fa piacere. Certo è che molti di questi « strumenti » non hanno nulla a che vedere con gli « strumenti » classici sin qui correntemente impiegati nelle orchestre.

Abbiamo potuto ammirare ed ascoltare degli apparati che sostituivano un intero complesso ritmico.

Abbiamo visto e sentito un complesso elettronico in grado di creare dei brani musicali perfettamente intonati e ritmati come un'orchestra.

Un altro apparato munito di un calcolatore elettronico consentiva l'orchestrazione secondo un prefissato programma, di brani musicali memorizzati, preregistrati o eseguiti all'istante combinando manualmente od automaticamente una vasta gamma di suoni da esso stesso generati.

A questa categoria appartengono i generatori di musica elettronica che producono suoni completamente diversi come timbro è tonalità da quelli prodotti dagli strumenti classici.

Vi erano poi, alcuni tipi di organi elettronici capaci di riprodurre tutti i suoni di un'intera orchestra, batteria compresa, e di ritmarli secondo il ritmo prefissato della batteria.

Con tali complessi elettronico-musicali tutte le diavolerie in tema di musica sono possibili.

Anche un profano, senza conoscere una nota, può improvvisarsi compositore e creare motivi musicali di ogni genere.

Interessate anche una batteria psichedelica costruita con materiali semitrasparenti, nella quale i vari componenti si illuminano di luce diversa ogni volta che vengono colpiti dalle bacchette.

Uno scorcio della mostra «Highfidelity 1971».

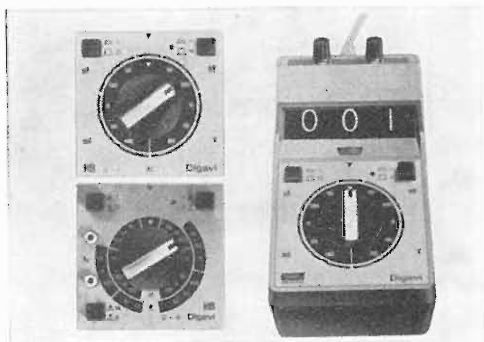
Per offrire una dimostrazione pratica delle immense possibilità degli apparati esposti, come si è già detto, ogni pomeriggio venivano offerti al pubblico dei veri e propri spettacoli musicali seguiti con estremo interesse dai visitatori molto numerosi.

In una speciale sezione retrospettiva si potevano ammirare dei pezzi rarissimi, quali ad esempio un fonografo del 1898 azionato da un motorino termico, assieme ad altri interessanti cimeli musicali. Il connubio elettronica-musica si fa sempre più vincolante.

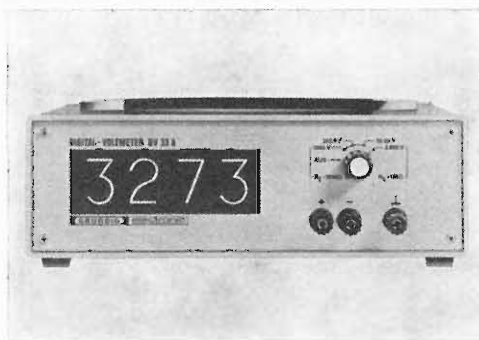
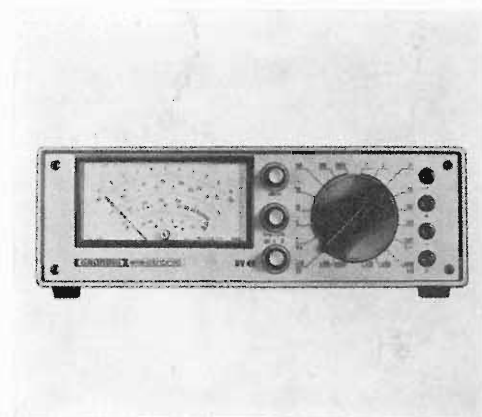
Tecnica digitale Grundig e strumenti di misura per il "Service"

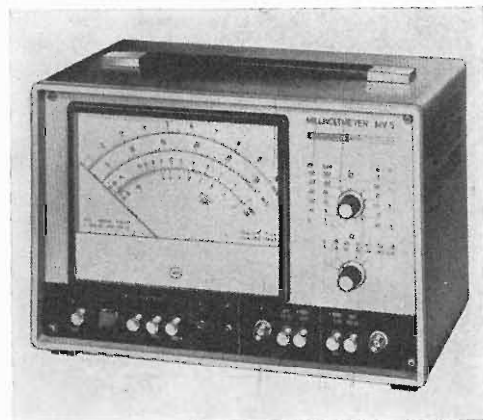
Voltmetro digitale portatile Digavi

Voltmetro digitale portatile di media precisione per impianti e apparecchiature per service. L'esecuzione nella tecnica standardizzata estende la possibilità di impiego dei vari dispositivi di misura. Nell'apparecchio principale è inoltre sistemato l'indicatore di accumulo a tre posti con virgola commutata automaticamente e con calibrazione. Il sistema di misura e il campo di misura vengono determinati nell'installazione. La sistemazione dell'apparecchiatura viene fatta tenuto conto dei vari fattori del posto ove essa viene installata. Il sorpasso del campo di misura viene indicato da una lampada intermittente. Ciò vale anche per l'inversione della polarità. La conversione avviene con pulsante senza scambio dei terminali. Principio di commutazione: conversione frequenza-tensione. Sistema di misura: ad integrazione, tempo di integrazione 100 ms. Gran-

dezze misurabili: cc 01 V ... 600 V/100 μA ... 1 A ciascuno in 5 campi, Rcc: 100 Ohm ... 100 mΩ in 7 campi. Sorpasso del campo: 50% con precisione completa. Precisione di misura: 0,5% del valore ± 1 digit. Sequenza di misura: 5 misure/s. Alimentazione 220 V ± 10% 50 Hz, ca. 10 VA; l'apparecchio corrisponde alle norme VDE 0411.

Voltmetro digitale DV33A

Voltmetro digitale di piccole dimensioni facilmente trasportabile per l'impiego nel campo di collaudo, di produzione e di assistenza. L'apparecchio funziona con conversione frequenza-tensione. Il sistema di misura ad integrazione è particolarmente vantaggioso con tensioni di disturbo sovrapposte. Il calibramento au-

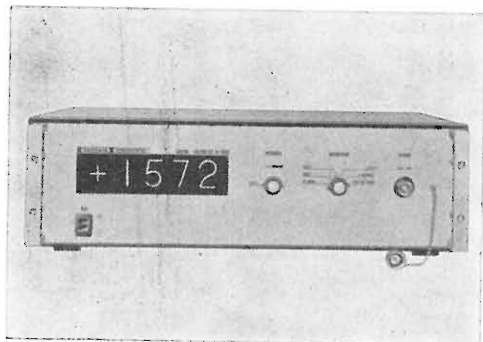
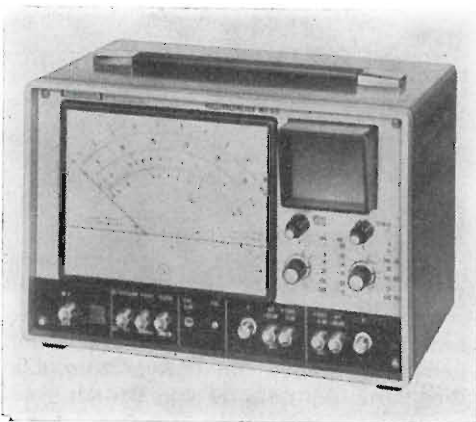
tomatico prima di ogni misura elimina l'errore di deriva del convertitore. L'indicazione comprende tre decadi intere e una decade parziale fino a « 3 ». Con polarità errata non si ha alcuna indicazione. L'indicazione della virgola avviene auditomaticamente commutando il campo misura. Sistema di misura: ad integrazione, tempo di integrazione 100 ms. Grandezza misurabile: tensione continua. Entrata: asimmetrica. Campi di misura: 3,3 V/33 V/330 V/1000 V; R_e = 1 M Ohm (a 3,3 V); 10 M Ohm (negli altri campi). Sovraccarico ammesso: 150 V (a 3 V), 1000 V (negli altri campi). Sorpasso del campo: 20% con precisione completa. Precisione di misura: 0,1% del valore misurato ± 2 Digit, oscillazioni del ± 10% della tensione di rete ed errore di linearità, già assorbiti dall'errore di misura. Sequenza delle misure: 0,5 ... 3 misure/s regolabili con continuità. Alimentazione: 220 V ± 10%, 50 Hz, ca. 20 VA.

Voltmetro universale UV40

Questo strumento a batterie è indipendente dalla rete e dalla terra. L'apparecchio è conglobato in una custodia piatta sovrapponibile agli altri apparecchi del nostro programma. Le tensioni continue vengono misurate in 7 campi da 1 a 1000 V (fondo scala) con una precisione di ± 2% rispetto al valore di fondo scala. La resistenza di entrata è 30 MΩ per tutti i campi. Le tensioni alternate da 1 a 1000 V vengono misurate direttamente in sette campi per la gamma di frequenza da 20 Hz a 1 MHz. Sono possibili misure di resistenze in sei campi da 5 Ω a 500 MΩ. L'apparecchio possiede un regolatore separato per la regolazione del punto zero e della resistenza. Con il regolatore di zero è possibile portare l'indice dello strumento su metà scala.

Millivoltmetro MV5

Con questo millivoltmetro, a larga banda, vengono misurate tensioni alternate da 1 mV a 300 V ripartite su 12 campi in una gamma di frequenza da 5 Hz a 1 MHz. L'apparecchio ha due entrate con attenuatori separati che possono venire commutati a scelta. L'impedenza di entrata è di 1 MΩ (parallelamente 36 pF) per ogni ingresso. L'indicazione corrisponde al valore efficace conforme alla norma DIN 45402 oppure al valore di cresta secondo DIN 45405. Misure di potenza fino a 10 rispettivamente 100 *Watt* con indicazione diretta. Sulla parte posteriore dell'apparecchio si trovano due prese per la connessione di un analizzatore di distorsione oppure del filtro selettivo. Esistono inoltre delle prese per il collegamento, con

una corrente di uscita costante di 20 mA, per un registratore scrivente, per il collegamento di un oscilloscopio o di una cuffia oppure per il prelievo di una tensione di taratura interna. La custodia è isolata dalla rete.

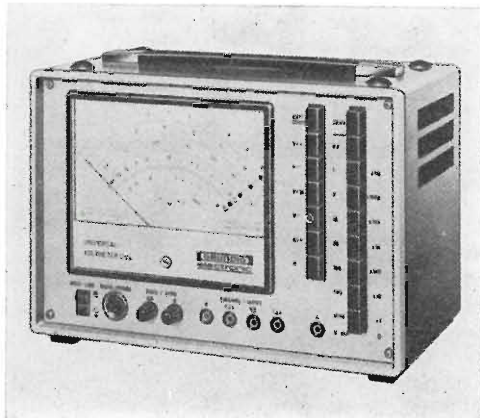
Voltmetro digitale DV1000

Voltmetro digitale con un tempo di misura molto breve per misure con tensioni continue. L'esecuzione standard 19" in una custodia schermata rende l'apparecchio particolarmente adatto per l'impiego in impianti o installazioni. Con comando esterno consente una misura con un tempo di valore istantaneo massimo 0,8ms. Per una misura continua e comando interno la sequenza di misura risulta fra 0,2 e 10 misure/s, con regolazione continua. L'indicazione a 4 posti, con il segno, avviene tramite un dispositivo intermedio di accumulo. Lo strumento in ogni campo può venir sovraccaricato 10 volte. Sono possibili esecu-

zioni speciali per il rilevamento di valori minimali e massimali. Schema di principio: sistema a stadi compensati. Entrata di misura: asimmetrica, con schermo di protezione. Campi di misura: ± 1,999 V, R_E = 1 M Ohm/± 1,999 V, R_E = 100 K Ohm/± 19,99 V, R_E = 100 K Ohm/± 199,9 V, R_E = 1 M Ohm. Commutazione dei campi: manuale. Indicazione numerica: 4 posti, indicazione del segno e della virgola. Precisione di misura: ± 0,15% del valore misurato ± 1 digit. Tipo di misurazione: codice BCD 1-2-4-8. Alimentazione: 220/110 V (−10% +15%), 50 ... 60 Hz, consumo ca. 55 VA.

Millivoltmetro MV5-0

Questo millivoltmetro possiede le stesse caratteristiche del millivolmetro MV5. Inoltre in esso è stato incorporato un oscillografo con cinescopio rettangolare. Esso serve per il rilievo delle tensioni di disturbo, che potrebbero falsare il risultato della misura finale sull'indice dello strumento. L'amplificatore di misura è regolato in modo che in corrispondenza del fondo scala dello strumento si ottiene una deviazione di 30 mm sul cinescopio. La superficie utile dello schermo è di 40 × 50 mm. Una tensione anodica di 1200 V assicura oscillogrammi luminosi e ben focalizzati.

Voltmetro universale UV4

Il Voltmetro universale UV4, completamente transistorizzato, può funzionare a rete ed a batteria. Gli alimentatori sono intercambiabili; con l'alimentatore da rete si può caricare quello a batteria me-

diante il cavo di carica. Misura di tensioni continue nei campi di 0,03/0,3/1/3/10/30/100/300/1000 Volt con una resistenza di entrata di 30 MΩ. Misura di corrente nei campi di 0,3/1/3/10/30/100/300/1000 mA con una caduta di tensione massima di 0,316 Volt. Misure di tensione nei campi da 1 Ω a 500 MΩ ca., con pila da 1,5 V incorporata. Misure di tensioni alternate con sonda HK4: tensioni da 0,05 fino a 240 V_{eff} e da 30 Hz fino a 100 MHz, minimo campo di misura 0,3 V. Misure di tensioni alternate con la sonda HK3: tensioni da 0,05 fino a 15 V_{eff} e da 200 kHz a 300 MHz.

Analizzatore di distorsione KM5

L'analizzatore KM5 è un accessorio per il voltmetro MV5, rispettivamente MV 5-0. È stato studiato per l'impiego parti-

colare nel service dei registratori. L'apparecchio permette di effettuare sia una misura della distorsione della terza armonica rispetto alla frequenza fondamentale di 333 Hz (DIN 45511) sia la misura del fattore distorsione, globale con la frequenza fondamentale a 1000 Hz. Nella misura della terza armonica vengono rilevate anzitutto le distorsioni di registrazione e di riproduzione. Con le misure della distorsione globale è possibile invece misurare le distorsioni dell'amplificatore di potenza. È inoltre possibile valutare il livello di disturbo proprio causato dalle tensioni di fruscio e di disturbo (DIN 45405) come pure la misura della diafonia e dell'attenuazione di cancellazione (DIN 45511 e 45500) nei registratori.

A colloquio coi lettori

a cura di A. Nicolich

Sig. Celeste Zasso (Agordo)

Ho trovato sul numero 6/'71 della Vs. rivista « L'ANTENNA » due articoli che mi interessano:
1) NUOVA GAMMA DI RADIOTELEFONI PERSONALI (pag. 226)
2) CAVI COASSIALI CON DIELETTRICO PTFE (pag. 244)
Sarei grato se mi poteste fornire od indicare dove siano reperibili precise indicazioni tecniche e di prezzo, sia dei radiotelefoni, sia del cavo coassiale. In special modo per i radiotelefoni desidererei conoscere a quale distanza sia possibile effettuare il collegamento. Per i cavi coassiali, sarei grato conoscere se si possono usare per i collegamenti, fra i vari stadi di microripetitori per UHF.
Vi sarei grato se mi indicaste il recapito per poter richiedere i programmi del trasmettitore jugoslavo di Monte Nanos (Tele-Capodistria), per la TV a colori.

Per ottenere maggiori dettagli circa i radiotelefoni e i cavi coassiali in oggetto, conviene rivolgersi ai fabbricanti rispettivi (dei quali indichiamo qui sotto i nominativi). Le notizie da noi pubblicate sono tutte e solo quanto ci ha fornito la « PRESS INFORMATION FROM EIBIS » (EIBIS = Engineering in Britain Information Services; 3 Johnson's Court-Fleet Street-London EC4).
Per i radiotelefoni, rivolgersi, citando la sigla DS 445 (I) a:
PYE TELECOMMUNICATIONS Ltd
St. Andrew's Road, Cambridge -
England, CB4 - 1DP
oppure a:
PYE TELECOMMUNICATIONS
14 Via Faravelli
Milano.
Per i cavi coassiali rivolgersi, citando la sigla NS 832 (I), a:
TYGADURE DIVISION OF
FOTHERGILL & HARVEY Ltd
Summit, Littleborough, Lancashire, England
Si può anche, più facilmente, interpellare la signora G. Miracola Fumagalli, Information Assistant del British Consulate General - 20121 MILANO, via S. Paolo n. 7 citando le sigle DS 445 (I) e NS 832 (I) di Press Information from EIBIS.
Il recapito di « Telecapodistria » (TVC Monte Nanos-Yugoslavia) è:
D.F.P. Via Dogana, 2 Milano.

● ● ●

Sig. Cosimo Arnò (Catanzaro)

Chiedo a quale ditta debbo rivolgermi per commissionare una telecamera da sistemare in una grande campagna poiché il proprietario vuole controllare gli operai quando lavorano. Nella campagna vi è una casa colonica dove io potrei sistemare la telecamera.
Insomma un apparecchio come quelli che ci sono nelle fabbriche quando il direttore vuole controllare gli operai.
Si chiama Telecamera questo apparecchio?...

Precisiamo che ciò che Le interessa costituisce un impianto di TV a circuito chiuso, comprendente oltre alla telecamera, anche il monitore e l'alimentatore. Il monitore non è altro che un ricevitore di TV sfruttato solo per la videofrequenza, cioè escludendo i circuiti RF e FI.
Avvertiamo che disponendo di una sola telecamera, l'area sorvegliabile risulta modesta, a meno di poter spostare l'apparecchio, ma ciò richiederebbe lunghi cavi di collegamento e lo renderebbe visibile alle persone da sorvegliare.
Diverse Case producono apparati per TV a circuito chiuso; Le consigliamo di rivolgersi alla Philips (Milano, Piazza 4 Novembre, 3) per la garanzia dei suoi prodotti e per il loro ragionevole costo.

Sig. Franco Bartoli (Roma)

Ho il problema di poter prendere delle stazioni in lingua inglese con una certa stabilità, cioè senza evanescenze o deriva. Lo scopo è l'apprendimento della lingua.
Mi potreste indicare alcuni buoni ricevitori semiprofessionali od anche professionali il costo dei quali sia contenuto sulle 100-150 mila lire.
Oltre la bontà dell'apparecchio, devo curare anche un buon impianto d'antenna?

Premettiamo che dubitiamo che si possa imparare una lingua straniera ascoltando lontane radiotrasmissioni, a meno che si tratti di perfezionare, soprattutto dal punto di vista della pronuncia, una conoscenza già assai approfondita; riteniamo che questo sia il suo caso.
Oggigiorno esistono ottimi ricevitori molto sensibili, che, se non classificati professionali, possono raggiungere lo scopo che Le interessa.
Per stare nelle cifre indicate, consigliamo di esaminare la produzione Philips, che presenta tra l'altro qualche ottimo sintonizzatore, per es. il mod. RH691 Hi-Fi, per MA e MF stereo, 4 gamme (O.L.; O.M.; O.C.; MF) con controllo automatico della frequenza, L. 129 mila; interessano anche i seguenti modelli: RH892 Home Studio (O.L. O.M.; MF), 2x12 W completo, con decodificatore stereo automatico e giradischi. L. 188.000; RH781 amplificatore sintonizzatore 2x210 W (O.L; 2 gamme OM; OC; MF) L. 118.000.
Il mod. Satellit 210 Grundig, con le sue 20 gamme (O.L. O.M.; O.C. in 17 gamme) fa proprio al suo caso; il prezzo di listino è alquanto superiore, L. 250.000 circa.
L'uso di un'antenna esterna per MA-MF è sempre consigliabile per il miglioramento del rapporto segnale/disturbo che apporta, specialmente nella ricezione di stazioni molto lontane.

Sig. Stelio Morgantini (Roma)

Possiedo un cross-over elettronico SONY TA-4300, che ho inserito tra il preamplificatore Mc Intosh C-22 e l'amplificatore Mc Intosh MC-240 che costituiscono il « cuore » del mio hi-fi.
In via sperimentale, come amplificatori di potenza ho utilizzato:
- *Lo stesso Mc Intosh MC-240 (40 + 40 W continui) per le frequenze basse (fino a 600 Hz);*
- *un QUAD 303 (28 W complessivi continui, credo) per le frequenze medie (600-4000 Hz) prestatomi da un amico;*
- *un Sansuy BA-60 11 + 11 W complessivi, credo) per le frequenze alte (oltre 4000 Hz).*

Tali amplificatori pilotano rispettivamente le coppie di unità per le frequenze basse, medie ed alte dei Jensen G 610-B che completano l'hi-fi. Dette unità possono essere rese completamente indipendenti mediante due commutatori rotativi a 2 posizioni (full-range/separate) che permettono il by-pass del cross-over LC del quale ciascuno dei G 610-B è dotato. Essendo le frequenze di taglio delle unità componenti i G 610-B rispettivamente di 600 e 4000 Hz, ho regolato su questi valori i potenziometri semifissi a scatto che sul TA-4300 selezionano, appunto, le predette frequenze.
Ho messo in funzione l'hi-fi utilizzando il disco di uno dei brani musicali che meglio conosco e con mia grande sorpresa, confesso infatti che non credevo alla efficacia dei cross-over elettronici, mi sono reso conto che il complesso «suonava» nettamente molto meglio: la musica era, infatti, complessivamente più pulita, con bassi più naturali, medi più rilevati ed acuti meglio resi.
Non fidandomi completamente del mio solo orecchio e giudizio, perché timoroso di subire la suggestione della « macchinetta », ho riportato il canale sinistro dell'hi-fi in condi-

zioni di « suonare » full-range, lasciando che il destro funzionasse separate attraverso il TA-4300. Ho radunato, quindi, un gruppo di amici musicomani, tra i quali addirittura alcuni musicisti, e, senza dir loro né dell'adozione del TA-4300 né, a fortiori, di quale canale avessi trasformato, ho chiesto a ciascuno di indicarmi, separatamente dagli altri, quale dei due canali « suonasse » meglio. Altra sorpresa: tutti, chi prima chi dopo, hanno individuato nel destro, cioè in quello che passava per il TA-4300, il canale meglio funzionante.

Fugati i dubbi da tale prova e, quindi, per metà intenzionato ad acquistare gli amplificatori di potenza definitivi per le frequenze medie ed alte, mi rivolgo a Voi nella speranza che, come altre volte accaduto negli anni passati, possiate e vogliate darmi i Vostri preziosi suggerimenti.

Precisamente gradirei che mi indicaste:

— *se consigliate, in linea generale, l'adozione dei cross-over elettronici in sostituzione dei tradizionali LC;*

— *se il SONY TA-4300 è adatto per caratteristiche di sensibilità, impedenze di ingresso, uscita, etc. a funzionare in unione con i miei Mc Intosh e, quindi, se ne consigliate l'adozione;*

— *se è opportuno adottare amplificatori per frequenze medie ed alte a transistori come ho fatto sperimentalmente, accanto all'MC-240 a valvole;*

— *se il miglior « suono » che l'hi-fi fornisce dopo l'adozione del TA-4300 e relativi stadi di potenza separati può essere ascritto al fatto che gli amplificatori dei medi e degli alti sono a transistori anziché a valvole piuttosto che alla amplificazione separata delle tre gamme di frequenza;*

— *la potenza continua ottima per canale degli amplificatori delle frequenze medie (600-4000 Hz) ed alte (oltre 4000 Hz), da adoperare assieme all'MC-240 destinato alle frequenze basse (fino a 600 Hz), per ottenere il miglior rendimento delle singole coppie di unità che compongono i G 610-B. Tenete conto, a questo proposito, chè nel corso delle prove effettuate tutti hanno giudicato la potenza del BA-60, che pilota le unità delle note alte, piuttosto scarsa;*

— *quali marche e tipi consigliereste per i predetti amplificatori dei medi e degli alti, tenendo conto: dei salatissimi prezzi Mc Intosh; che posso avere sensibilissimi sconti sul materiale Sansuy e Sony e, infine, che non vorrei « ibridare » troppo l'hi-fi, andando così incontro allo scadimento della classe complessiva dello stesso;*

— *quali articoli, oltre i due apparsi, in alcuni numeri delle annate scorse della rivista L'Antenna, libri o altro consigliate di leggere in tema di cross-over elettronici e presso chi, eventualmente, acquistare dette pubblicazioni.*

— Il cross-over elettronico, rappresenta un grande progresso nel campo dell'alta fedeltà. E' quindi raccomandabile la sua adozione.

— Il Sony TA-4300 è progettato in modo da consentirne un vasto adattamento ad apparecchi preesistenti; non vediamo difficoltà alla sua applicazione al C-22 e al MC-240 Mc Intosh.

— Nulla vieta di accostare amplificatori a semiconduttori ad amplificatori a tubi elettronici. L'ibridismo non è da temere; il suo lato negativo è solo nel nome, che fa pensare a qualcosa di impuro, ma che in elettronica può essere accettato con illimitata fiducia.

— Il risultato brillante delle sue prove è da attribuirsi ad entrambi i motivi da Lei menzionati, ma in maggior misura all'uso dell'incrocio elettronico; gli amplificatori a transistori riproducono fedelmente, con la loro miglior risposta, i transienti impulsivi.

— La potenza continua per gli amplificatori stereo conviene sia come segue: 2x50 W per gli amplificatori dei bassi; 2x20 W per gli amplificatori delle note medie; 2x20 W per gli amplificatori degli acuti. Notiamo, a questo proposito, che il BA-60, con almeno 2x20 W deve essere sufficiente.
Se non è stato giudicato tale, significa che non è perfettamente funzionante.

— Accettando l'ibridismo, per nulla condannabile, Le consigliamo di esaminare la vasta serie di amplificatori stereo Hi-Fi prodotti da una Casa che si va imponendo di prepotenza per la bontà dei suoi prodotti: PERSER - Costruzioni Elettroniche - 36100 Vicenza, Via D. Cimarosa, 35.
S'intende che i colossi come Mc Intosh, Fisher, Philips, Telefunken, Grundig etc. fanno sempre scuola.

— La letteratura sugli incroci elettronici non è molto ricca; si trovano qua e là articoli sparsi nelle riviste, ma non ci risulta che esista una trattazione esauriente raccolta in un libro.

Rivolgendosi alla già ricordata Perser, altamente specializzata nella produzione di cross-over elettronici a 6 canali, Ella potrà probabilmente ottenere quanto Le interessa.

VIA SERBELLONI, 1 - 20122 MILANO
TEL. 799.951 - 799.952 - 799.953

Ortophonic di SASSONE

Via B. Marcello, 10 - Tel. 202.250
MILANO

Ampl. Preampl. Alta fedeltà esecuz. 'mpianti.

R. B. ELETTRONICA di R. Barbaglia

Via Carnevali, 107

20158 Milano - Tel. 370.811

**Radio e fonografia elettrocoba
Apparecchiature HIFI
elettroniche a transistori**

**COSTRUZIONI
ELETTROACUSTICHE
DI PRECISIONE**

Direzione Commerciale: MILANO

**Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09**

**Stabil. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141**

RIEM - MILANO

Via dei Malatesta, 8

Telefono, 40.72.147

**SOCIETA' ITALIANA
TELECOMUNICAZIONI
SIEMENS S.p.A.**

**Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388**

**AUTORADIO
TELEVISORI
RADIOGRAMMOFONI
RADIO A TRANSISTOR**

AUTOVOX - Roma

Via Salaria, 981
Telefono 837.091

Televisori, Radio, Autoradio

**TELEVISORI RADIO
ELETTRODOMESTICI**

IRT
IMPERIAL Radio e Televisori
Milano: Via G. B. Grassi, 98 - Tel: 35.70.941/4

CONDOR - Milano

Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

**TRANSISTORS
STABILIZZATORI TV**

Soc. in nome coll.
di Gino da Ros & C.
Via L. Cadorna
VIMODRONE (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

DU MONT

Radio and Television - S.p.A. Italiana
80122 - NAPOLI
Via Nevio, 102 d - Tel. 303500

EUROPHON - Milano

Via Mecenate, 86

Telefono 717.192

FARET - VOXSON - Roma

Via di Tor Corvara, 286
Tel. 279.951 - 27.92.407 - 27.90.52

MANCINI - Milano

Via Lovanio, 5

Radio, TV, Giradischi

NAONIS

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

PHONOLA - Milano

Via Montenapoleone, 10
Telefono 70.87.81

RADIOMARELLI - Milano

Corso Venezia, 51

Telefono 705.541

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano

Via Petitti, 15

Autoradio Blaupunkt

Samber's

Milano - Via Stendhal 45

Telefono 4225911

Televisori componenti radio

ELECTRONICS

**Fono - Radio
Mangiadischi
Complessi stereofonici**
LECCO
Via Belvedere, 48
Tel. 27388

ULTRAVOX - Milano

Viale Puglie, 15

Telefono 54.61.351

BOBINATRICI

PARAVICINI - Milano

Via Nerino, 8

Telefono 803.426

CONDENSATORI

DUCATI ELETTROT. MICROFARAD
Bologna
Tel. 400.312 (15 linee) - Cas. Post. 588

ICAR - MILANO
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. TRASFORMATORI

C E A - Elettronica

GROPELLO CAIROLI (Pavia)

Via G. B. Zanotti

Telefono 85 114

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)
Laboratorio avvolgim. radio elettrici

GIRADISCHI AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

LENCO ITALIANA S.p.A.
Osimo (Ancona)
Via del Guazzatorre, 225
Giradischi - Fonovalige

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO
Via Alberto Mario, 28 - Milano
Tel. 46.89.09
Stabilim. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - Milano
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S. p. A.
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

GRUPPI DI A. F.

LARES - Componenti Elettronici S.p.A.
Paderno Dugnano (Milano)
Via Roma, 92

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 3
Telefono 69.94

RICAGNI - Milano
Via Mecenate, 71
Tel. 504.002 - 504.008

POTENZIOMETRI

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

RESISTENZE

RE.CO S.r.l. FABB. RESISTENZE
Via Regina Elena, 10 - Tel. (035) 901003
24030 MEDOLAGO (Bergamo)

RAPPRESENTANZE ESTERE

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI - Milano
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3
Strumenti di misura
Weston - Biddle - Sangamo Electric - Tinsley - Evershed & Vignoles - Wayne Kerr - Felten & Guilleaume

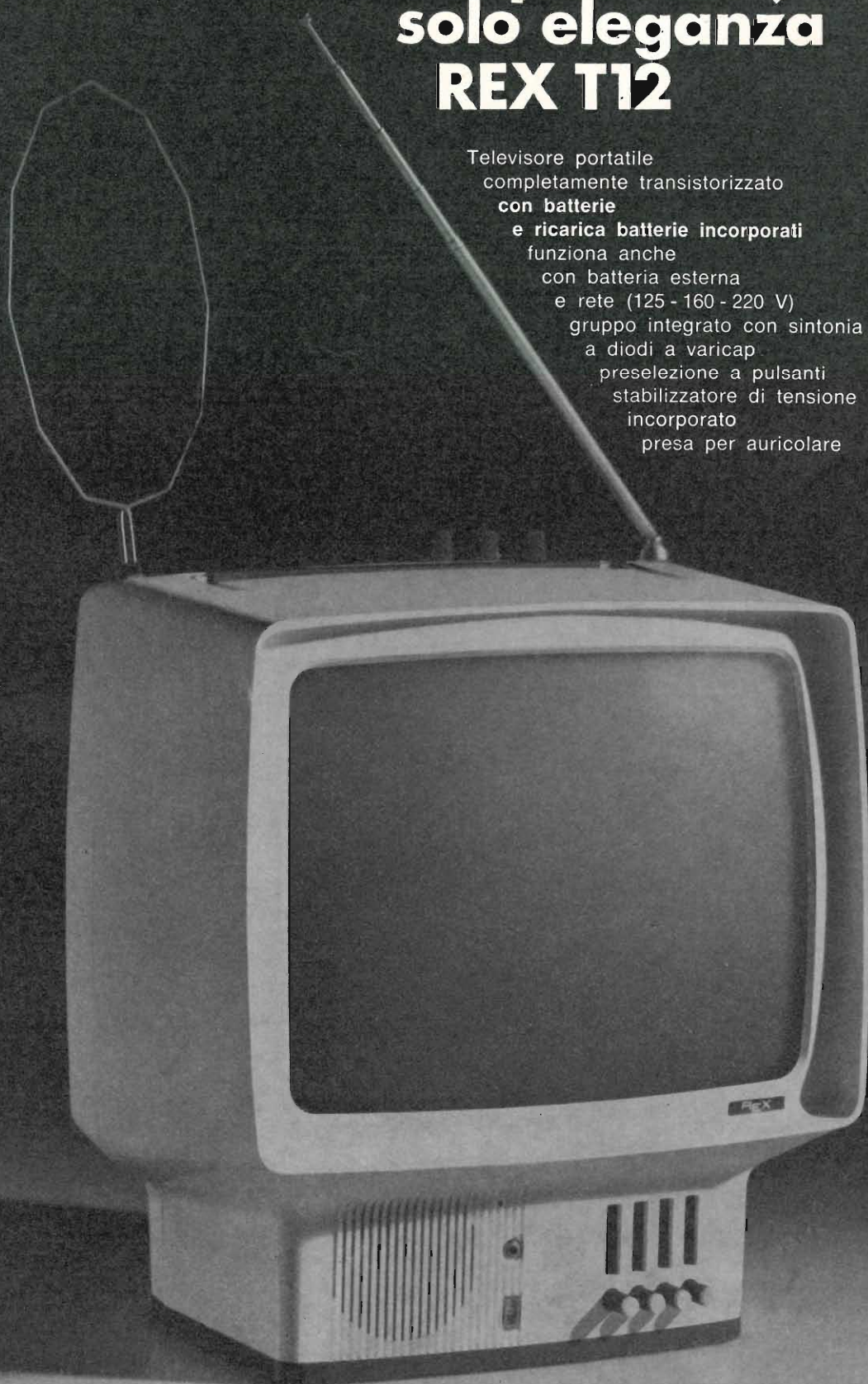
LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

SILVERSTAR - Milano
Via dei Gracchi, 20
Tel. 46.96.551

SIPREL - Milano
Via S. Simpliciano 2 - Tel. 861.096/7
Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Suprovox

STABILIZZATORI DI TENSIONE

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-239)
Laboratorio avvolgim. radio elettrico

Per chi non vuole solo tecnica,
solo praticità,
solo eleganza
REX T12
Televisore portatile
completamente transistorizzato
con batterie
e ricarica batterie incorporati
funziona anche
con batteria esterna
e rete (125 - 160 - 220 V)
gruppo integrato con sintonia
a diodi a varicap
preselezione a pulsanti
stabilizzatore di tensione
incorporato
presa per auricolare
REX

VOLTMETRO DIGITALE per cc

SANSEI ***mod. 1000***

Il Voltmetro digitale SANSEI modello 1000 è uno strumento compatto ed a portate multiple, funzionante interamente a circuiti solidi e concepito con la massima economia, che presenta una sensibilità minima di 1 mV, e quattro portate voltmetriche, nonostante le dimensioni assai ridotte, senza peraltro comprometterne la qualità.

CARATTERISTICHE GENERALI

Portate voltmetriche in C.C.: 1,5 - 15 - 150 - 1.000 V (4 portate) 33% in tutte le portate (1,999 - 19,99 - 199,9 - 1.333 V) • **Selezione di portata:** Manuale, mediante commutatore sul pannello frontale • **Punto decimale (virgola):** Predisposto automaticamente a seconda della posizione del commutatore di portata • **Precisione:** ± 0,5% ± 1 (cifra) • **Impedenza di ingresso:** Circa 2 Mohm per la portata di 1,5 V - Circa 10 Mohm nelle altre portate • **Terminali di ingresso:** Isolati, sporgenti dal pannello frontale • **Sistema di conteggio:** A lettura diretta • **Risoluzione di lettura:** 1 mV per la portata di 1,5 V • **Tempo di responso:** Circa 0,5 - 1 secondo • **Quadrante e dimensioni:** Tre cifre del tipo « Nixie » da 13 mm, ed « 1 » al neon • **Indicazione di polarità:** Quando la polarità è errata, le tre cifre indicano « Zero » • **Indicazione di sovraccarico:** Quando la portata di lettura viene superata, il segnale di allarme consiste nell'illuminazione di un indicatore al neon • **Protezione contro i sovraccarichi:** 1.000 V nella portata di 1,5 V • **Alimentazione:** 220 V C.A. - ± 10% - 50 Hz • **Dimensioni:** mm 85 (altezza) x 138 (larghezza) x 220 (lunghezza) • **Peso:** 2,2 kg (netto) - 3,0 kg (lordo).

Per l'invio dei cataloghi ALTA FEDELTA' e STRUMENTI ELETTRICI, trattandosi di pubblicazione di peso rilevante ai fini della tassazione postale, siamo costretti, ns. malgrado, a richiedere L. 500.— in francobolli, a titolo esclusivo di rimborso spese postali.

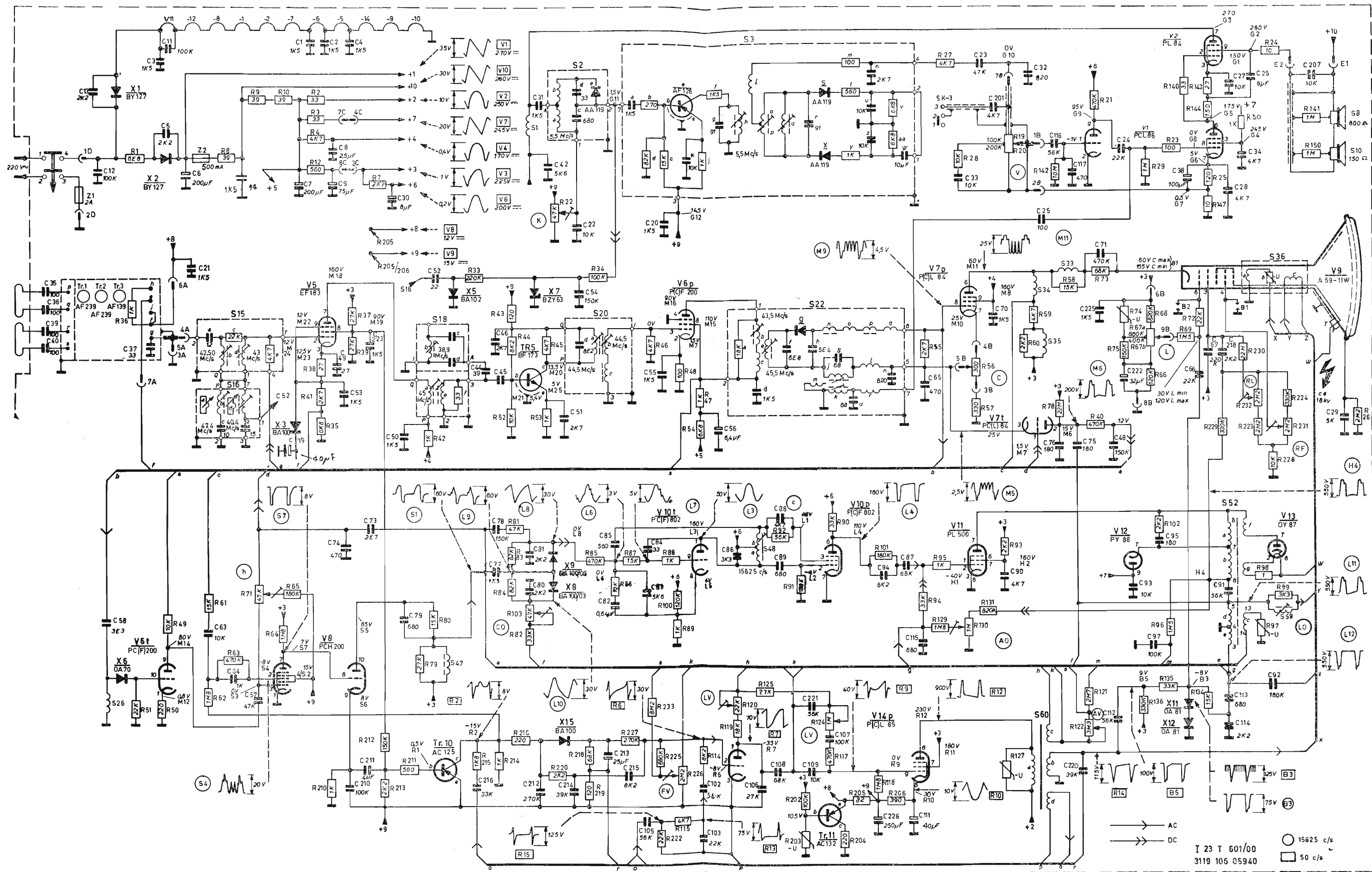
AGENTI GENERALI PER L'ITALIA

LARIR International s.p.a.

20129 MILANO

VIALE PREMUDA 38/a TEL. 79 57 62/63 - 78 07 30

Archivio schemi

TV mod. I 23 T 601/00

Schema elettrico del ricevitore di TV philips mod. I 23 T 601/00